



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

División de Ciencias Forestales

**ESTRUCTURA Y MORFOLOGÍA DE DIÁSPORAS DE
ÁRBOLES Y ARBUSTOS NATIVOS E INTRODUCIDOS
COMUNES EN LA REPÚBLICA MEXICANA**

Tesis que presenta :

Aníbal Niembro Rocas



Como requisito parcial para obtener el grado de :

**Maestro en Ciencias
en Ciencias Forestales**

Chapingo, Edo. de México

2000



BIBLIOTECA DIVISION DE CIENCIAS FORESTALES

**ESTRUCTURA Y MORFOLOGÍA DE DIÁSPORAS DE ÁRBOLES Y
ARBUSTOS NATIVOS E INTRODUCIDOS COMUNES EN LA REPÚBLICA
MEXICANA**

Por

Aníbal Niembro Rocas

Esta tesis se realizó bajo la dirección del Maestro en Ciencias Baldemar Arteaga Martínez, misma que ha sido aprobada por el siguiente Comité Asesor y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de :

Maestro en Ciencias en Ciencias Forestales

Director :

M en C. Baldemar Arteaga Martínez

Asesor :

M en C Enrique Guizar Nolasco

Asesor :

Dr. Diodoro Granados Sánchez

Chapingo, Edo. de México. Marzo de 2000.

**ESTRUCTURA Y MORFOLOGÍA DE DIÁSPORAS DE ÁRBOLES Y
ARBUSTOS NATIVOS E INTRODUCIDOS COMUNES EN LA REPÚBLICA
MEXICANA**

El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de Aníbal Niembro Rocas, autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias, estuvo constituido por :


Presidente : _____
M. en C. Baldemar Arteaga Martínez


Asesor : _____
M. en C. Enrique Guizar Nolasco


Asesor : _____
Dr. Diodoro Granados Sánchez

Chapingo, Edo. de México. Marzo de 2000.

DEDICATORIA

Con amor a mi esposa
María del Carmen, y a mis
hijos Manuel Alejandro,
Aníbal, Natalia del Carmen
y Lauro.

AGRADECIMIENTOS

Deseo hacer patente mi agradecimiento a la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo por haberme dado la oportunidad de recibir en sus aulas valiosos conocimientos técnicos, científicos y humanos, los cuales me han permitido salir adelante en diversas situaciones favorables y adversas.

Mi agradecimiento al Maestro en Ciencias Baldemar Arteaga Martínez, Director de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo por la confianza y apoyo brindado para la culminación de mis estudios de Maestría.

De igual manera mi agradecimiento al Dr. José Luis Romo Lozano, Coordinador de Estudios de Posgrado por la confianza y apoyo otorgado para la terminación de este estudio.

Agradezco además al Maestro en Ciencias Enrique Guizar Nolasco y al Dr. Diodoro Granados Sánchez por su tiempo dedicado en la revisión del manuscrito de la tesis.

Mi agradecimiento a las personas e instituciones que me apoyaron en la recolección y suministro de las diásporas empleadas en este estudio.

DATOS BIOGRÁFICOS

Aníbal Niembro Rocas nació en la Ciudad de Xalapa, Veracruz. Realizó los estudios de Licenciatura en Ciencias Biológicas en la Universidad Veracruzana. Ha desarrollado estudios en Genética y Mejoramiento Genético Forestal, Agroforestería, Botánica Tropical y Manejo de Germoplasma Forestal en diversas universidades e instituciones de Canadá, Estados Unidos, África y Malasia. Ha sido investigador invitado del Museo de Historia Natural del Instituto Smithsonian de Washington, D. C. Ha colaborado como investigador y docente de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo. Fue miembro fundador del Centro de Genética Forestal de la Universidad Veracruzana, y miembro fundador y Director Científico del Centro de Investigaciones en Bosques Tropicales de la Universidad Autónoma de Campeche. Participó como investigador titular del INIFAP en el área forestal. Ha sido miembro de la Comisión Forestal de América del Norte y Coordinador del Consejo Veracruzano de Floricultura. Es autor de 7 libros y más de 60 artículos científicos publicados a nivel nacional e internacional. Es coautor del libro *Tropical Tree Seed Manual* del Servicio Forestal de los Estados Unidos de Norteamérica. Dos veces Premio Nacional Forestal. Premio a la Investigación Científica por la Universidad Autónoma Chapingo. Premio INIFAP a la Investigación Forestal en el Estado de Veracruz. Ha dictado conferencias en instituciones como el ICRAF en Kenia, el CATIE en Costa Rica, el CIAT en Colombia y el Colegio de Posgraduados de Chapingo, entre otras. Actualmente colabora como Director General de Desarrollo Forestal en la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Forestal dentro del Gobierno del Lic. Miguel Alemán Velasco, Gobernador Constitucional del Estado de Veracruz.

CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	v
CONTENIDO	vi
INDICE DE FIGURAS	xix
RESUMEN	xxxvii
ABSTRACT	xxxix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. LOS ÁRBOLES Y ARBUSTOS DE LA FLORA DE MÉXICO	6
2.1. Los árboles y arbustos de las regiones cálido-húmedas	7
2.1.1. Los árboles y arbustos de los bosques tropicales perennifolios	8
2.1.2. Los árboles y arbustos de los bosques tropicales subcaducifolios	10
2.1.3. Los árboles y arbustos de los bosques tropicales caducifolios	11
2.1.4. Los árboles y arbustos de los bosques sabaneros	13
2.1.5. Los árboles y arbustos de los manglares	13
2.2. Los árboles y arbustos de las regiones templado frías	13
2.2.1. Los árboles y arbustos de los bosques mesófilos de montaña	14
2.2.2. Los árboles y arbustos de los bosques de coníferas	15
2.2.3. Los árboles y arbustos de los bosques de encinos	20
2.3. Los árboles y arbustos de las regiones áridas y semiáridas	21
2.3.1. Los árboles y arbustos de los matorrales xerófilos	21
2.4. Los árboles y arbustos de los bosques de galería y bosques espinosos	23
2.4.1. Los árboles y arbustos de los bosques de galería	23
2.4.2. Los árboles y arbustos de los bosques espinosos	23
2.5. Los árboles y arbustos introducidos	24
2.6. Importancia de los árboles y arbustos de la flora de México	25
2.7. Importancia de las diásporas de los árboles y arbustos de la flora de México.	26

III. REVISIÓN DE LITERATURA	28
3.1. Estudios desarrollados en el extranjero	28
3.2. Estudios desarrollados en México	49
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	51
4.1. Especies seleccionadas	51
4.2. Obtención de las diásporas	51
4.3. Análisis estructural y morfológico de las diásporas	53
4.4. Formato descriptivo	57
V. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y MORFOLÓGICO DE LAS DIÁSPORAS DE 282 ESPECIES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS	59
Aceraceae	
<i>Acer negundo</i> L.	60
Anacardiaceae	
<i>Anacardium occidentale</i> L.	61
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	62
<i>Mangifera indica</i> L.	63
<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban	64
<i>Spondias mombin</i> L.	65
Annonaceae	
<i>Annona reticulata</i> L.	66
<i>Annona squamosa</i> L.	67
<i>Cymbopetalum penduliflorum</i> (Dunal) Baill.	68
<i>Rollinia rensoniana</i> Standley	69
Apocynaceae	
<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.	70
<i>Nerium oleander</i> L.	71
<i>Plumeria rubra</i> L.	72
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson	73
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	74
Aquifoliaceae	
<i>Ilex toluhana</i> Hemsley	75

Araliaceae	
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne & Planchon	76
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne & Planchon	77
Asteraceae	
<i>Baccharis conferta</i> H.B. & K.	78
<i>Parthenium argentatum</i> Gray	79
Betulaceae	
<i>Alnus acuminata</i> H.B.K. subesp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow	80
<i>Carpinus caroliniana</i> Walter	81
<i>Ostrya virginiana</i> (Miller) K. Koch	82
Bignoniaceae	
<i>Astianthus viminalis</i> (H.B. & K.) Baillon	83
<i>Crescentia alata</i> H.B. & K.	84
<i>Crescentia cujete</i> L.	85
<i>Chilopsis linearis</i> (Cav.) Sweet	86
<i>Godmania aesculifolia</i> (H. B. & K.) Standley	87
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	88
<i>Parmentiera aculeata</i> (H. B. & K.) Seemann	89
<i>Roseodendron donnell-smithii</i> (Rose) Miranda	90
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	91
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) Nichols.	92
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	93
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex H. B. & K.	94
Bixaceae	
<i>Bixa orellana</i> L.	95
Bombacaceae	
<i>Bernoullia flammea</i> Oliv.	96
<i>Ceiba aesculifolia</i> (H. B. & K.) Britton & Baker	97
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	98
<i>Ochroma lagopus</i> Sw.	99
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	100
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (H. B. & K.) Dugand	101

<i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer	102
Boraginaceae	
<i>Cordia alliodora</i> (Ruíz & Pavón) Oken	103
<i>Cordia dodecandra</i> A. DC.	104
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	105
Buddlejaceae	
<i>Buddleja cordata</i> H. B. & K.	106
Burseraceae	
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	107
Caesalpiniaceae	
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i> Wight. & Arn.	108
<i>Bauhinia variegata</i> L.	109
<i>Caesalpinia cacalaco</i> Humb. & Bonpl.	110
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacquin) Willdenow	111
<i>Caesalpinia mexicana</i> Gray	112
<i>Caesalpinia platyloba</i> Watson	113
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Swartz	114
<i>Caesalpinia velutina</i> (Britt. & Rose) Standley	115
<i>Caesalpinia yucatanensis</i> Greenm.	116
<i>Cassia fistula</i> L.	117
<i>Cassia grandis</i> L. fil.	118
<i>Cassia javanica</i> L.	119
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	120
<i>Cercidium macrum</i> Johnst.	121
<i>Cercidium microphyllum</i> (Torr.) Rose & I. Johnst. ex I. Johnst.	122
<i>Cercis canadensis</i> var. <i>mexicana</i> (Rose) Hopkins	123
<i>Conzattia multiflora</i> (B.L.Rob.) Standley	124
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf	125
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.	126
<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	127
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	128
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	129

<i>Schyzolobium parahybum</i> (Vell) Blake	130
<i>Senna alata</i> (L.) Roxburgh	131
<i>Senna atomaria</i> (L.) Irwin y Barneby	132
<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacquin) Irwin & Barneby	133
<i>Senna racemosa</i> (P. Miller) Irwin y Barneby	134
<i>Senna reticulata</i> (Willdenow) Irwin y Barneby	135
<i>Senna siamea</i> (Lamarck) Irwin y Barneby	136
<i>Swartzia cubensis</i> (Britt. & Wilson) Standley	137
<i>Tamarindus indica</i> L.	138
Caprifoliaceae	
<i>Sambucus mexicana</i> Presl.	139
Caricaceae	
<i>Carica papaya</i> L.	140
Casuarinaceae	
<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	141
Clethraceae	
<i>Clethra mexicana</i> DC.	142
Clusiaceae	
<i>Callophyllum brasiliensis</i> Cambess.	143
<i>Mammea americana</i> L.	144
Cochlospermaceae	
<i>Cochlospermum vitifolium</i> Will. ex Spreng	145
Combretaceae	
<i>Bucida buceras</i> L.	146
<i>Conocarpus erecta</i> L.	147
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn.	148
<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.) Exell.	149
<i>Terminalia catappa</i> L.	150
Convolvulaceae	
<i>Ipomoea wolcottiana</i> Rose	151
Cornaceae	
<i>Cornus disciflora</i> Moc. & Sessé ex DC.	152

Chenopodiaceae	
<i>Eurotia lanata</i> (Pursh) Moq.	153
Dilleniaceae	
<i>Curatella americana</i> L.	154
Ebenaceae	
<i>Diospyros dygina</i> Jacq.	155
Elaeocarpaceae	
<i>Muntingia calabura</i> L.	156
Ericaceae	
<i>Arbutus xalapensis</i> H.B. & K.	157
<i>Arctostaphylos pungens</i> H.B. & K.	158
Euphorbiaceae	
<i>Hura polyandra</i> Baillon	159
<i>Jatropha curcas</i> L.	160
<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	161
Fabaceae	
<i>Acosmium panamense</i> (Benth) Yakovlev	162
<i>Apoplanesia paniculata</i> Presl.	163
<i>Calia secundiflora</i> (Ortega)Yakovlev	164
<i>Diphysa robinoides</i> Benth	165
<i>Erythrina americana</i> Miller	166
<i>Erythrina brebiflora</i> DC.	167
<i>Erythrina coralloides</i> DC.	168
<i>Erythrina standleyana</i> Krukoff	169
<i>Eysenhardtia polistachya</i> (Ortega) Sarg.	170
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	171
<i>Indigofera suffruticosa</i> Miller	172
<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standley	173
<i>Lonchocarpus longistylus</i> Pittier	174
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms.	175
<i>Olneya tesota</i> A. Gray	176
<i>Ormosia schippii</i> Pierce	177

<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	178
<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donnell Smith	179
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standley	180
<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.	181
<i>Vatairea lundelli</i> (Standley) Killip ex Record	182
Flacourtiaceae	
<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britt. & Millsp.	183
Garryaceae	
<i>Garrya laurifolia</i> Benth	184
Hamamelidaceae	
<i>Liquidambar macrophylla</i> Oersted	185
Hernandiaceae	
<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i> Domin	186
Icacinaceae	
<i>Calatola laevigata</i> Standley	187
<i>Oecopetalum mexicanum</i> Greenm. & Thomp.	188
Juglandaceae	
<i>Alfaroa mexicana</i> D.E. Stone	189
<i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) K. Koch	190
<i>Juglans pyriformis</i> Liebm.	191
<i>Oreomunnea mexicana</i> (Standley) Leroy, subesp. <i>mexicana</i>	192
Julianiaceae	
<i>Amphypterygium adstringens</i> Schiede ex Schlecht.	193
Lauraceae	
<i>Licaria capitata</i> (Cham. & Schlecht.) Kosterm.	194
<i>Persea americana</i> Miller	195
Lythraceae	
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	196
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	197
Magnoliaceae	
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	198
<i>Talauma mexicana</i> (DC.) G. Don	199

Malpighiaceae

<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H. B. & K.	200
<i>Malpighia glabra</i> L.	201
<i>Malpighia mexicana</i> Juss.	202
<i>Thryalis glauca</i> (Cav.) Kuntze	203

Malvaceae

<i>Hampea trilobata</i> Standley	204
<i>Robinsonella mirandae</i> Gómez Pompa	205

Melastomataceae

<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.	206
-----------------------------------	-----

Meliaceae

<i>Cedrela odorata</i> L.	207
<i>Melia azedarach</i> L.	208
<i>Swietenia macrophylla</i> King	209

Mimosaceae

<i>Acacia angustissima</i> (P.Miller) Kuntze	210
<i>Acacia berlandieri</i> Benth	211
<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	212
<i>Acacia dolichostachya</i> Blake	213
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	214
<i>Acacia melanoxyton</i> R. Br.	215
<i>Acacia pennatula</i> (Schlecht. & Cham.) Benth.	216
<i>Acacia rigidula</i> Benth	217
<i>Acacia schaffneri</i> (S. Watson) F. J. Hermann	218
<i>Acacia wrightii</i> Benth	219
<i>Albizia caribaea</i> (Urban) Britton & Rose	220
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	221
<i>Calliandra calothyrsus</i> Meissn.	222
<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose	223
<i>Ebanopsis ebano</i> (Berl.) Britton & Rose	224
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacquin) Grisebach	225
<i>Inga jinicuil</i> Schlechter	226

<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Witt	227
<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.) Benth	228
<i>Mimosa bahamensis</i> Benth	229
<i>Mimosa scabrella</i> Benth	230
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willdenow) Poir	231
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb) Benth	232
<i>Pithecellobium pallens</i> (Benth) Standley	233
<i>Pithecellobium saman</i> (Jacquin) Benth	234
<i>Prosopis glandulosa</i> var <i>glandulosa</i> Torrey	235
<i>Prosopis glandulosa</i> var. <i>torreyana</i> (L. Benson) M.C. Johnston	236
<i>Prosopis laevigata</i> (Humboldt & Bonpland ex Willdenow) M. C. Johnston	237
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (H.B. & K.) Harms	238
Moraceae	
<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	239
<i>Castilla elastica</i> Sessé	240
<i>Cecropia peltata</i> L.	241
<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	242
<i>Ficus cotinifolia</i> H. B. & K.	243
<i>Morus celtidifolia</i> H. B. & K.	244
<i>Pulsenia armata</i> (Miq.) Standley	245
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Smith	246
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urban	247
Moringaceae	
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	248
Myricaceae	
<i>Myrica cerifera</i> L.	249
Myrsinaceae	
<i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht.) Lundell	250
Myrtaceae	
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	251
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merril	252
<i>Psidium guajava</i> L.	253

<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	254
Oleaceae	
<i>Fraxinus uhdei</i> (Winzing) Lingelsheim	255
<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton	256
Papaveraceae	
<i>Bocconia frutescens</i> L.	257
Phytolaccaceae	
<i>Phytolacca dioica</i> L.	258
Platanaceae	
<i>Platanus mexicana</i> Moric.	259
Polygonaceae	
<i>Coccoloba uvifera</i> L.	260
Proteaceae	
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn.	261
Punicaceae	
<i>Punica granatum</i> L.	262
Rhamnaceae	
<i>Ceanothus coeruleus</i> Lag.	263
<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	264
<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Roem. & Schult.) Zucc.	265
<i>Rhamnus capraefolia</i> Schlechtendal	266
<i>Zizyphus mauritana</i> Lam.	267
Rhizophoraceae	
<i>Rhizophora mangle</i> L.	268
Rosaceae	
<i>Amelanchier denticulata</i> (H.B. & K.) Koch	269
<i>Cercocarpus breviflorus</i> A. Gray	270
<i>Cowania mexicana</i> D. Don	271
<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sesse ex DC.	272
<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	273
<i>Fallugia paradoxa</i> (Don.) Endl.	274
<i>Prunus armeniaca</i> Marsh	275

<i>Prunus capuli</i> Cav.	276
<i>Pyracantha coccinea</i> L.	277
Rubiaceae	
<i>Alseis yucatanensis</i> Standley	278
<i>Blepharidium mexicanum</i> Standley	279
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl.) DC.	280
<i>Cephalanthus occidentalis</i> L.	281
<i>Exostema mexicanum</i> Gray	282
<i>Genipa americana</i> L.	283
<i>Sickingia salvadorensis</i> Standley	284
Rutaceae	
<i>Casimiroa edulis</i> Llave & Lex.	285
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	286
<i>Helietta parvifolia</i> (Gray) Benth	287
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq.	288
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	289
Salicaceae	
<i>Populus mexicana</i> Wesmael	290
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	291
Sapindaceae	
<i>Allophyllus cominia</i> (L.) Swartz	292
<i>Cupania dentata</i> DC.	293
<i>Dodonaea viscosa</i> (Linn.) Jacq.	294
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	295
<i>Sapindus saponaria</i> L.	296
<i>Talisia floresii</i> Standley	297
<i>Talisia olivaeformis</i> (H.B. & K.) Radlk	298
Sapotaceae	
<i>Bumelia persimilis</i> Hemsley	299
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	300
<i>Chrysophyllum mexicanum</i> T.S. Brandegee ex Standley	301
<i>Dipholis salicifolia</i> (L.) A. DC.	302

<i>Lucuma salicifolia</i> (L.) A. DC.	303
<i>Manilkara zapota</i> (L.) van Royen	304
<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	305
<i>Pouteria hypoglauca</i> (St.) Baehni	306
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	307
<i>Pouteria unilocularis</i> (Donn. Smith.) Baheni	308
<i>Sideroxylon gaumeri</i> Pittier	309
Scrophulariaceae	
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Siev. & Zucc.	310
Simaroubaceae	
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	311
<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	312
<i>Simarouba glauca</i> DC.	213
Simmondsiaceae	
<i>Simmondsia chinensis</i> (Link.) C. K. Schneid.	314
Solanaceae	
<i>Cestrum diurnum</i> L.	315
<i>Cyphomandra betacea</i> (Cav.) Sendtner	316
Sterculiaceae	
<i>Chirantodendron pentadactylon</i> Larr.	317
<i>Fremontodendron californicum</i> (Torr.) Cov.	318
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	319
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst.	320
<i>Theobroma cacao</i> L.	321
Tamaricaceae	
<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karst.	322
Theophrastaceae	
<i>Jacquinia aurantica</i> Aiton	323
Tiliaceae	
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	324
<i>Belotia mexicana</i> (DC.) K. Schumann	325
<i>Carpodiptera ameliae</i> Lundell	326

<i>Heliocarpus donnell-smithii</i> Rose	327
<i>Luehea speciosa</i> Willd.	328
<i>Tilia houghi</i> Rose	329
Ulmaceae	
<i>Mirandaceltis monoica</i> (Hemsl.) Sharp.	330
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	331
<i>Ulmus mexicana</i> (Liebm.) Planch.	332
Verbenaceae	
<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	333
<i>Duranta repens</i> L.	334
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	335
<i>Lippia myriocephala</i> Schlecht. & Cham	336
<i>Tectona grandis</i> L. f.	337
<i>Vitex gaumeri</i> Greenman	338
Vochysiaceae	
<i>Vochysia guatemalensis</i> Donnell-Smith.	339
Zygophyllaceae	
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	340
<i>Larrea tridentata</i> Vail.	341
VI. DISCUSIÓN	342
VII. CONCLUSIONES	346
VIII. LITERATURA CITADA	347
IX. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS	365
Anexo 1	375
Anexo 2	380

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Carta de figuras planas simétricas elaborada por la Systematics Association Committee for Descriptive Biological Terminology.	55
Figura 2. Carta de colores tomada del <i>Atlas de Semillas</i> de Berggren.	56
Figura 3. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acer negundo</i> .	60
Figura 4. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Anacardium occidentale</i> .	61
Figura 5. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Astronium graveolens</i> .	62
Figura 6. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Mangifera indica</i> .	63
Figura 7. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Metopium brownei</i> .	64
Figura 8. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Spondias mombin</i> .	65
Figura 9. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Annona reticulata</i> .	66
Figura 10. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Annona squamosa</i> .	67
Figura 11. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cymbopetalum penduliflorum</i> .	68
Figura 12. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Rollinia rensoniana</i> .	69
Figura 13. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Aspidosperma megalocarpon</i> .	70
Figura 14. Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de <i>Nerium oleander</i> .	71
Figura 15. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Plumeria rubra</i> .	72

Figura 16.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Stemmadenia donnell-smithii</i> .	73
Figura 17.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Thevetia peruviana</i> .	74
Figura 18.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ilex toluhana</i> .	75
Figura 19.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Dendropanax arboreus</i> .	76
Figura 20.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Didymopanax morototoni</i> .	77
Figura 21.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Baccharis conferta</i> .	78
Figura 22.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Parthenium argentatum</i> .	79
Figura 23.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Alnus acuminata</i> subesp. <i>arguta</i> .	80
Figura 24.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Carpinus caroliniana</i> .	81
Figura 25.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ostrya virginiana</i> .	82
Figura 26.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Astianthus viminalis</i> .	83
Figura 27.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Crescentia alata</i> .	84
Figura 28.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Crescentia cujete</i> .	85
Figura 29.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Chilopsis linearis</i> .	86
Figura 30.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Godmania aesculifolia</i> .	87
Figura 31.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Jacaranda mimosifolia</i> .	88

Figura 32.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Parmentiera aculeata</i> .	89
Figura 33.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Roseodendron donnell-smithii</i> .	90
Figura 34.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Spathodea campanulata</i> .	91
Figura 35.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Tabebuia chrysantha</i> .	92
Figura 36.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Tabebuia rosea</i> .	93
Figura 37.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Tecoma stans</i> .	94
Figura 38.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Bixa orellana</i> .	95
Figura 39.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Bernoullia flammea</i> .	96
Figura 40.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ceiba aesculifolia</i> .	97
Figura 41.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ceiba pentandra</i> .	98
Figura 42.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ochroma lagopus</i> .	99
Figura 43.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pachira aquatica</i> .	100
Figura 44.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pseudobombax ellipticum</i> .	101
Figura 45.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Quararíbea funebris</i> .	102
Figura 46.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cordia alliodora</i> .	103
Figura 47.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cordia dodecandra</i> .	104

Figura 48.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ehretia tinifolia</i> .	105
Figura 49.	Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de <i>Buddleja cordata</i> .	106
Figura 50.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Bursera simaruba</i> .	107
Figura 51.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acrocarpus fraxinifolius</i> .	108
Figura 52.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Bauhinia variegata</i> .	109
Figura 53.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Caesalpinia cacalaco</i> .	110
Figura 54.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Caesalpinia coriaria</i> .	111
Figura 55.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Caesalpinia mexicana</i> .	112
Figura 56.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Caesalpinia platyloba</i> .	113
Figura 57.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Caesalpinia pulcherrima</i> .	114
Figura 58.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Caesalpinia velutina</i> .	115
Figura 59.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Caesalpinia yucatanensis</i> .	116
Figura 60.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cassia fistula</i> .	117
Figura 61.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cassia grandis</i> .	118
Figura 62.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cassia javanica</i> .	119
Figura 63.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ceratonía siliqua</i> .	120

Figura 64.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cercidium macrum</i> .	121
Figura 65.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cercidium microphyllum</i> .	122
Figura 66.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cercis canadensis</i> var. <i>mexicana</i> .	123
Figura 67.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Conzattia multiflora</i> .	124
Figura 68.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Delonix regia</i> .	125
Figura 69.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Dialium guianense</i> .	126
Figura 70.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Haematoxylon campechianum</i> .	127
Figura 71.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Hymenaea courbaril</i> .	128
Figura 72.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Parkinsonia aculeata</i> .	129
Figura 73.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Schyzolobium parahybum</i> .	130
Figura 74.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Senna alata</i> .	131
Figura 75.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Senna atomaria</i> .	132
Figura 76.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Senna multiglandulosa</i> .	133
Figura 77.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Senna racemosa</i> .	134
Figura 78.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Senna reticulata</i> .	135
Figura 79.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Senna siamea</i> .	136

Figura 80.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Swartzia cubensis</i> .	137
Figura 81.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Tamarindus indica</i> .	138
Figura 82.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Sambucus mexicana</i> .	139
Figura 83.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Carica papaya</i> .	140
Figura 84.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Casuarina cunninghamiana</i> .	141
Figura 85.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Clethra mexicana</i> .	142
Figura 86.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Callophyllum brasiliensis</i> .	143
Figura 87.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Mammea americana</i> .	144
Figura 88.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cochlospermum vitifolium</i> .	145
Figura 89.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Bucida buceras</i> .	146
Figura 90.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Conocarpus erecta</i> .	147
Figura 91.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Laguncularia racemosa</i> .	148
Figura 92.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Terminalia amazonia</i> .	149
Figura 93.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Terminalia catappa</i> .	150
Figura 94.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ipomoea wolcottiana</i> .	151
Figura 95.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cornus disciflora</i> .	152

Figura 96.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Eurotia lanata</i> .	153
Figura 97.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Curatella americana</i> .	154
Figura 98.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Diospyros dygina</i> .	155
Figura 99.	Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de <i>Muntingia calabura</i> .	156
Figura 100.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Arbutus xalapensis</i> .	157
Figura 101.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Arctostaphylos pungens</i> .	158
Figura 102.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Hura polyandra</i> .	159
Figura 103.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Jatropha curcas</i> .	160
Figura 104.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Phyllanthus acidus</i> .	161
Figura 105.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acosmium panamense</i> .	162
Figura 106.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Apoplanesia paniculata</i> .	163
Figura 107.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Calia secundiflora</i> .	164
Figura 108.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Diphysa robinoides</i> .	165
Figura 109.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Erythrina americana</i> .	166
Figura 110.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Erythrina brebiflora</i> .	167
Figura 111.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Erythrina coralloides</i> .	168

Figura 112.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Erythrina standleyana</i> .	169
Figura 113.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Eysenhardtia polistachya</i> .	170
Figura 114.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Gliricidia sepium</i> .	171
Figura 115.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Indigofera suffruticosa</i> .	172
Figura 116.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Lonchocarpus castilloi</i> .	173
Figura 117.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Lonchocarpus longistylus</i> .	174
Figura 118.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Myroxylon balsamum</i> .	175
Figura 119.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Olneya tesota</i> .	176
Figura 120.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ormosia schippii</i> .	177
Figura 121.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Piscidia piscipula</i> .	178
Figura 122.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Platymiscium dimorphandrum</i> .	179
Figura 123.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Platymiscium yucatanum</i> .	180
Figura 124.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Sesbania grandiflora</i> .	181
Figura 125.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Vatairea lundellii</i> .	182
Figura 126.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Zuelania guidonia</i> .	183
Figura 127.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Garrya laurifolia</i> .	184

Figura 128.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Liquidambar macrophylla</i> .	185
Figura 129.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Gyrocarpus jatrophifolius</i> .	186
Figura 130.	Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de <i>Calatola laevigata</i> .	187
Figura 131.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Oecopetalum mexicanum</i> .	188
Figura 132.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Alfaroa mexicana</i> .	189
Figura 133.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Carya illinoensis</i> .	190
Figura 134.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Juglans pyriformis</i> .	191
Figura 135.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Oreomunnea mexicana</i> subesp. <i>mexicana</i> .	192
Figura 136.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Amphypterygium adstringens</i> .	193
Figura 137.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Licaria capitata</i> .	194
Figura 138.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Persea americana</i> .	195
Figura 139.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Lagerstroemia indica</i> .	196
Figura 140.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Lagerstroemia speciosa</i> .	197
Figura 141.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Magnolia grandiflora</i> .	198
Figura 142.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Talauma mexicana</i> .	199
Figura 143.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Byrsonima crassifolia</i> .	200

Figura 144.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Malpighia glabra</i> .	201
Figura 145.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Malpighia mexicana</i> .	202
Figura 146.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Thryalis glauca</i> .	203
Figura 147.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Hampea trilobata</i> .	204
Figura 148.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Robinsonella mirandae</i> .	205
Figura 149.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Miconia argentea</i> .	206
Figura 150.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cedrela odorata</i> .	207
Figura 151.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Melia azedarach</i> .	208
Figura 152.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Swietenia macrophylla</i> .	209
Figura 153.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acacia angustissima</i> .	210
Figura 154.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acacia berlandieri</i> .	211
Figura 155.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acacia cornigera</i> .	212
Figura 156.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acacia dolichostachya</i> .	213
Figura 157.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acacia farnesiana</i> .	214
Figura 158.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acacia melanoxylon</i> .	215
Figura 159.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acacia pennatula</i> .	216

Figura 160.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acacia rigidula</i> .	217
Figura 161.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acacia schaffneri</i> .	218
Figura 162.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Acacia wrightii</i> .	219
Figura 163.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Albizia caribaea</i> .	220
Figura 164.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Albizia lebbbeck</i> .	221
Figura 165.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Calliandra callothyrsus</i> .	222
Figura 166.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cojoba arborea</i> .	223
Figura 167.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ebanopsis ebano</i> .	224
Figura 168.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Enterolobium cyclocarpum</i> .	225
Figura 169.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Inga jinicuil</i> .	226
Figura 170.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Leucaena leucocephala</i> .	227
Figura 171.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Lysiloma latisiliqua</i> .	228
Figura 172.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Mimosa bahamensis</i> .	229
Figura 173.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Mimosa scabrella</i> .	230
Figura 174.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Mimosa tenuiflora</i> .	231
Figura 175.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pithecellobium dulce</i> .	232

Figura 176.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pithecellobium pallens</i> .	233
Figura 177.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pithecellobium saman</i> .	234
Figura 178.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Prosopis glandulosa</i> var <i>glandulosa</i> .	235
Figura 179	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Prosopis glandulosa</i> var. <i>torreyana</i> .	236
Figura 180	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Prosopis laevigata</i> .	237
Figura 181	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pseudosamanea guachapele</i> .	238
Figura 182	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Brosimum alicastrum</i> .	239
Figura 183	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Castilla elastica</i> .	240
Figura 184.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cecropia peltata</i> .	241
Figura 185.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Chlorophora tinctoria</i> .	242
Figura 186.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ficus cotinifolia</i> .	243
Figura 187.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Morus celtidifolia</i> .	244
Figura 188.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pulsenia armata</i> .	245
Figura 189.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> .	246
Figura 190.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Trophis racemosa</i> .	247
Figura 191.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Moringa oleifera</i> .	248

Figura 192.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Myrica cerifera</i> .	249
Figura 193.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Rapanea myricoides</i> .	250
Figura 194.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Eucalyptus globulus</i> .	251
Figura 195.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pimenta dioica</i> .	252
Figura 196.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Psidium guajava</i> .	253
Figura 197.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Syzygium jambos</i> .	254
Figura 198.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Fraxinus uhdei</i> .	255
Figura 199.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ligustrum lucidum</i> .	256
Figura 200.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Bocconia frutescens</i> .	257
Figura 201.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Phytolacca dioica</i> .	258
Figura 202.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Platanus mexicana</i> .	259
Figura 203.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Coccoloba uvifera</i> .	260
Figura 204.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Grevillea robusta</i> .	261
Figura 205.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Punica granatum</i> .	262
Figura 206.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ceanothus coeruleus</i> .	263
Figura 207.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Colubrina arborescens</i> .	264

Figura 208.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Karwinskia humboldtiana</i> .	265
Figura 209.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Rhamnus capraefolia</i> .	266
Figura 210.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Zizyphus mauritana</i> .	267
Figura 211.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Rhizophora mangle</i> .	268
Figura 212.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Amelanchier denticulata</i> .	269
Figura 213.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cercocarpus breviflorus</i> .	270
Figura 214.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cowania mexicana</i> .	271
Figura 215.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Crataegus mexicana</i> .	272
Figura 216.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Eriobotrya japonica</i> .	273
Figura 217.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Fallugia paradoxa</i> .	274
Figura 218.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Prunus armeniaca</i> .	275
Figura 219.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Prunus capuli</i> .	276
Figura 220.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pyracantha coccinea</i> .	277
Figura 221.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Alseis yucatanensis</i> .	278
Figura 222.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Blepharidium mexicanum</i> .	279
Figura 223.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Calycophyllum candidissimum</i> .	280

Figura 224.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cephalanthus occidentalis</i> .	281
Figura 225.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Exostema mexicanum</i> .	282
Figura 226.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Genipa americana</i> .	283
Figura 227.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Sickingia salvadorensis</i> .	284
Figura 228.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Casimiroa edulis</i> .	285
Figura 229.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Citrus sinensis</i> .	286
Figura 230.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Helietta parvifolia</i> .	287
Figura 231.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Murraya paniculata</i> .	288
Figura 232.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Zanthoxylum fagara</i> .	289
Figura 233.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Populus mexicana</i> .	290
Figura 234.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Salix humboldtiana</i> .	291
Figura 235.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Allophylus cominia</i> .	292
Figura 236.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cupania dentata</i> .	293
Figura 237.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Dodonaea viscosa</i> .	294
Figura 238.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Melicoccus bijugatus</i> .	295
Figura 239.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Sapindus saponaria</i> .	296

Figura 240.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Talisia floresii</i> .	297
Figura 241.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Talisia olivaeformis</i> .	298
Figura 242.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Bumelia persimilis</i> .	299
Figura 243.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Chrysophyllum cainito</i> .	300
Figura 244.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Chrysophyllum mexicanum</i> .	301
Figura 245.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Dipholis salicifolia</i> .	302
Figura 246.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Lucuma salicifolia</i> .	303
Figura 247.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Manilkara zapota</i> .	304
Figura 248.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pouteria campechiana</i> .	305
Figura 249.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pouteria hypoglauca</i> .	306
Figura 250.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pouteria sapota</i> .	307
Figura 251.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Pouteria unilocularis</i> .	308
Figura 252.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Sideroxylon gaumeri</i> .	309
Figura 253.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Paulownia tomentosa</i> .	310
Figura 254.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ailanthus altissima</i> .	311
Figura 255.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Alvaradoa amorphoides</i> .	312

Figura 256.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Simarouba glauca</i> .	313
Figura 257.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Simmondsia chinensis</i> .	314
Figura 258.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cestrum diurnum</i> .	315
Figura 259.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Cyphomandra betacea</i> .	316
Figura 260.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Chirantodendron pentadactylon</i> .	317
Figura 261.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Fremontodendron californicum</i> .	318
Figura 262.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Guazuma ulmifolia</i> .	319
Figura 263.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Sterculia apetala</i> .	320
Figura 264.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Theobroma cacao</i> .	321
Figura 265.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Tamarix aphylla</i> .	322
Figura 266.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Jacquinia aurantica</i> .	323
Figura 267.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Apeiba tibourbou</i> .	324
Figura 268.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Belotia mexicana</i> .	325
Figura 269.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Carpodiptera ameliae</i> .	326
Figura 270.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Heliocarpus donnell-smithii</i> .	327
Figura 271.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Luehea speciosa</i> .	328

Figura 272.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Tilia houghi</i> .	329
Figura 273.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Mirandaceltis monoica</i> .	330
Figura 274.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Trema micrantha</i> .	331
Figura 275.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Ulmus mexicana</i> .	332
Figura 276.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Avicennia germinans</i> .	333
Figura 278.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Duranta repens</i> .	334
Figura 278.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Gmelina arborea</i> .	335
Figura 279.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Lippia myriocephala</i> .	336
Figura 280.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Tectona grandis</i> .	337
Figura 281.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Vitex gaumeri</i> .	338
Figura 282.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Vochysia guatemalensis</i> .	339
Figura 283.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Guaiacum sanctum</i> .	340
Figura 284.	Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de <i>Larrea tridentata</i> .	341

BIBLIOTECA DIVISION DE CIENCIAS FORESTALES

RESUMEN

Aníbal Niembro Rocas

ESTRUCTURA Y MORFOLOGÍA DE DIÁSPORAS DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS NATIVOS E INTRODUCIDOS COMUNES EN LA REPUBLICA MEXICANA

(Bajo la dirección de Baldemar Arteaga Martínez, M. en C.)

Se llevó a cabo una investigación con criterio observacional, descriptivo, prospectivo y transversal con los siguientes objetivos: 1) entender con mayores detalles la estructura y morfología de las diásporas de 282 especies de árboles y arbustos nativos e introducidos comunes en las regiones cálido-húmedas, templado-frías, áridas y semiáridas del territorio nacional, y 2) obtener información taxonómica que permita la identificación *ex situ* de las diásporas de las especies consideradas. Las especies tratadas pertenecen a 78 familias botánicas y fueron seleccionadas tomando en cuenta aspectos tales como su abundancia y representatividad en los bosques tropicales, bosques mesófilos de montaña, bosques espinosos, matorrales xerófilos, bosques de galería y humedales existentes en la República Mexicana, así como su importancia dentro del Programa Nacional de Reforestación.

Los materiales de estudio en algunos casos fueron recolectados directamente en su hábitat natural, así como en parques, jardines, plantaciones y huertas familiares en diversas regiones del país. En otros casos fueron proporcionados por algunas instituciones nacionales y extranjeras.

El análisis estructural y morfológico de las diásporas se desarrolló tomando como referencia una muestra aleatoria de 20 organismos por especie, los cuales se examinaron externa e internamente con un microscopio estereoscópico en sus planos mediano, transmediano y transversal. Los diferentes estados morfológicos encontrados en los tejidos envolventes, excrecencias y sobrecrecimientos; tejidos de reserva y embrión se registraron sistemáticamente en un formato descriptivo.

Los resultados del análisis permitieron conocer la estructura y morfología externa e interna de las diásporas de las especies tratadas. Por razones prácticas los resultados fueron presentados en forma de descripciones técnicas dispuestas en orden alfabético de acuerdo al nombre científico de la especie y familia botánica a la que pertenecen. Cada una de las descripciones fue complementada con una serie de ilustraciones desarrolladas en cámara lúcida con el objeto de mostrar las estructuras externas e internas más sobresaliente que conforman el cuerpo de las diásporas analizadas en sus correctas proporciones.

Se concluye que : 1) Las diásporas de los árboles y arbustos tratados en esta investigación mostraron una estructura y morfología notablemente estable a nivel de especie. Algunas características externas e internas como la forma y el tamaño de las diásporas ; el color, la superficie y la consistencia de los tejidos envolventes ; la presencia y ausencia de partes asociadas ; la cantidad y tipo de sustancias de reserva, así como el tamaño, tipo y posición del embrión, constituyen evidencias taxonómicas para desarrollar términos de referencia que permitan la identificación de diásporas desconocidas, y 2) las diásporas de las especies estudiadas mostraron notables diferencias estructurales y morfológicas entre taxones. Las diásporas de algunas especies presentaron rasgos considerados primitivos, mientras que las diásporas de otras especies mostraron características avanzadas, indicando con ello la diversidad de formas de vida existentes dentro de la flora de México.

Palabras clave : Diásporas, estructura y morfología, árboles y arbustos, flora de México.

ABSTRACT

Aníbal Niembro Rocas

STRUCTURE AND MORPHOLOGY OF DIASPORES OF NATIVE AND EXOTICS TREES AND SHRUBS COMMONS IN THE MEXICAN REPUBLIC

(Under the direction of Baldemar Arteaga Martínez, M. en C.)

An observational, descriptive, prospective and transversal research was conducted with the following objectives: 1) to understand the structure and morphology of diaspores belong to 282 native and exotic tree and shrubs species commons in the tropical, temperate and arid regions of national territory, and 2) to get taxonomical information to facilitate its identification. The species analyzed belong to 78 botanical families and were selected in relation to abundance and representativity into the mexican tropical evergreen and deciduous forest, thorn forest, desert, cloud forest and mangrove forest, so as its importance into of National Reforestation Program.

The study materials in some cases were directly collected in its natural habitat, so as in parks, gardens, forest plantations and home gardens in several regions of Mexico. In other cases the materials were directly supplied by some national and foreign institutions.

The structural and morphological analysis was developed on a random sample of 20 diaspores by species. The diaspores were external and internally examined with a stereoscopic microscope on its median, transmedian and transversal planes. The morphological states of distinctive characters observed on encircling and surrounding tissues, excrescences and overgrowths; storage tissues and embryo were systematically recording and register on a descriptive format.

The analysis results allowed to know the external and internal diaspore structure and morphology belong to 282 trees and shrubs species. By practical reasons the results were presented in form of technical descriptions arrangement in alphabetical order

according to scientific name and botanical family. Each one of technical descriptions were complemented with several diaspore drawings developed in lucid camera, with the aim to show the more outstanding external and internal structures in its correct proportions.

The conclusions were : 1) the structural and morphological traits showed high stability at specific level, reason by which its traits can be use as taxonomical evidences to build technical descriptions for diaspore identification, and 2) between taxa the structural and morphological traits showed highly differences. The diaspores of some species showed primitive traits, while other species presented advanced traits, indicating with that the richness and biodiversity of mexican flora.

Key words : Diaspores, structure and morphology, trees and shrubs, mexican flora.

I. INTRODUCCIÓN

Las plantas con flores o angiospermas han desarrollado en el curso de su evolución diversos órganos autónomos producidos por vía asexual y sexual. Dichos órganos al separarse de la planta madre, y diseminados, tienen la capacidad de producir nuevos individuos similares al que los engendró. De acuerdo con Font Quer (1953) cuando estos órganos son de origen asexual reciben el nombre de propágulos (del latín *propagulum*, propagar o multiplicar vegetativamente). Cuando son de origen sexual se conocen con los nombres de “**diásporas**” (del griego διασπορα, diseminación, dispersión) o “**disemínulos**” (del latín *disseminare*, sembrar) y consisten de uno o varios embriones y de un complejo orgánico acompañante.

En términos generales las diásporas de las plantas con flores están representadas por : 1) embriones desnudos ; 2) semillas verdaderas producidas en frutos carnosos como bayas, así como en frutos dehiscentes como legumbres, cápsulas, folículos, silicuas, etc. ; 3) pequeños frutos indehiscentes tales como nuececillas, aquenios, sámaras y esquizocarpos, y 4) partes de frutos drupáceos como pirenos los cuales junto con su contenido de semillas constituyen por sí mismos una sola unidad de dispersión (Pijl, 1969). Los tipos de diásporas anteriormente mencionados se conocen común y colectivamente con el nombre de “**semillas**” independientemente de su estructura y morfología. Cuando éstas semillas proceden de frutos dehiscentes reciben el nombre de “**semillas verdaderas**”. Por el contrario, cuando son los frutos indehiscentes y/o los pirenos los materiales de siembra y propagación de plantas se les conoce como “**semillas falsas**”.

Las diásporas de las angiospermas son uno de los órganos con mayor grado de diversidad y representan por sí mismas un puente de unión entre una generación y la siguiente. Gracias a las diásporas las plantas con flores han podido colonizar los más diversos ambientes que la tierra emergida puede ofrecer. Sin embargo, a pesar de la importancia de dichos órganos como unidades de dispersión, resistencia, multiplicación y conservación de más de 230 mil especies de plantas, el conocimiento de su estructura y morfología dista mucho de estar completo, sobre todo si se trata de diásporas de plantas silvestres y semicultivadas (Kozłowski y Gunn, 1972).

Para los silvicultores, horticultores, viveristas y restauradores del medio ambiente, las diásporas de los árboles y arbustos son una de las formas más importantes de germoplasma vegetal. Constituyen un poderoso instrumento para contrarrestar los efectos deletéreos ocasionados por la destrucción de la cubierta vegetal en todas sus formas y elevar el valor y la productividad de la tierra por unidad de superficie. Las diásporas de variadas especies de árboles y arbustos significan una esperanza de vida para los habitantes de aquellas comunidades rurales cuyos recursos de vegetación aledaños se han reducido o agotado y tienen la necesidad de recorrer distancias considerables en busca de leña, forraje, materiales de construcción, frutos comestibles y sustancias medicinales. Dicho en otras palabras, las diásporas de los árboles y arbustos son necesarias para satisfacer las necesidades de alimentación, salud, vivienda y energía de millones de seres humanos cuyos requerimientos por productos de origen vegetal se incrementa diariamente.

Debido al aumento de los programas de reforestación en diversas partes del mundo, la demanda por diásporas de árboles y arbustos se ha acrecentado en los últimos años, sobre todo en aquellos países en donde las plantaciones forestales son una prioridad nacional. Actualmente las diásporas de más de 2000 especies de árboles y arbustos originarios de diversas regiones tropicales, templadas, frías, áridas y semiáridas de ambos hemisferios son objeto de intercambio y comercio a nivel internacional (Lanly, 1982; Wood *et al.* 1982; Burley y Carlowitz, 1984; Burley, 1985; Willan, 1991).

En México a partir del establecimiento del Programa Nacional de Reforestación (PRONARE) en 1995, la demanda de semillas (diásporas) de árboles y arbustos ha aumentado considerablemente como consecuencia del incremento de las actividades de reforestación y forestación en sus diferentes formas en diversas regiones del país. En el año de 1999 se utilizaron más de 30 toneladas de semillas de variadas especies de coníferas y latifoliadas para producir en los 636 viveros forestales participantes en el PRONARE más de 285 millones de plantas con el propósito de incrementar la cobertura forestal del país ; además de restaurar, dar mantenimiento y proteger los ecosistemas dañados a consecuencia de los cambios de uso del suelo, la tala inmoderada, el pastoreo y los incendios forestales.

Gracias al PRONARE la importancia de las diásporas de más de 600 especies de árboles y arbustos de la flora de México ha comenzado a ser reconocida en su correcta dimensión como materiales de siembra y propagación de plantas. Se ha visto que las diásporas de los árboles y arbustos son un valioso recurso natural renovable para producir en los viveros forestales de una manera rápida, fácil y barata grandes cantidades de plantas destinadas a recuperar, conservar y ampliar la cubierta vegetal del país como una medida para contribuir y reforzar el desarrollo social sustentable en diversas regiones del país.

Desafortunadamente, a pesar de la importancia ecológica y económica de las diásporas de muchos de los árboles y arbustos de la flora de México, debemos admitir que el conocimiento de éstos órganos de reproducción sexual no se ha desarrollado lo suficiente, existiendo grandes vacíos de información en lo que se refiere a su época y periodicidad de producción; mecanismos y formas de dispersión; estructura, morfología e histología; composición química; fisiología; forma y tiempo de germinación; longevidad natural, etc. La falta de información al respecto ha sido una de las causas que han limitado su recolección, identificación, manejo postcosecha, almacenamiento controlado y utilización en programas de reforestación y establecimiento de plantaciones con diversos fines.

La situación anterior representa *per se* una excelente oportunidad para desarrollar variados estudios que fortalezcan el conocimiento de las diásporas de los árboles y arbustos de la flora de México. Sobre esta base en el estudio que se presenta se dan a conocer los resultados de una investigación con criterio observacional, descriptivo, prospectivo y transversal cuyos objetivos fueron los siguientes :

- Conocer con mayores detalles, explorar y determinar la diversidad estructural y morfológica existente en las diásporas de 282 especies de árboles y arbustos pertenecientes a 78 familias de dicotiledóneas comunes en las regiones cálido-húmedas, templado-frías, áridas y semiáridas de la República Mexicana.
- Ilustrar gráficamente las principales estructuras que conforman el cuerpo de las diásporas de las especies seleccionadas.

- Describir los estados morfológicos que presentan las principales estructuras externas e internas que conforman el cuerpo de las diásporas de las especies seleccionadas.
- Contar con información taxonómica que facilite la identificación de las diásporas de las especies seleccionadas.
- Conjuntar la información existente sobre estructura y morfología de diásporas de árboles y arbustos realizada en México en los últimos años.
- Contribuir al conocimiento de los árboles y arbustos de la flora de México llenando algunos vacíos de información existentes en la literatura botánica nacional.
- Apoyar el contenido de los cursos de Botánica Forestal, Ecología Forestal, Silvicultura, Semillas y Viveros Forestales que se imparten en la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo.

Las especies tratadas en esta investigación fueron seleccionadas tomando en consideración aspectos tales como su abundancia y representatividad en los bosques tropicales, bosques mesófilos de montaña, bosques espinosos, matorrales xerófilos, bosques de galería y humedales existentes en la República Mexicana. También se tomó en consideración la importancia de algunas especies dentro del Programa Nacional de Reforestación. Se incluyeron además algunas especies introducidas o exóticas cultivadas en diversas poblaciones y áreas rurales y suburbanas del territorio nacional.

La morfología de las diversas estructuras externas e internas que conforman el cuerpo de las diásporas (excrecencias y sobrecrecimientos, cubierta seminal, hilo, tejidos de almacenamiento y embrión) de las 282 especies fue analizada y descrita de manera sistemática de acuerdo a un formato previamente establecido basado en los caracteres-estados mostrados por las estructuras mencionadas. Cada una de las descripciones fue complementada con una serie de ilustraciones desarrolladas en cámara lúcida en donde se muestran las estructuras externas e internas más

sobresalientes de las diásporas en sus correctas proporciones en los planos de corte mediano, transmediano y transversal.

Las descripciones de las diásporas de cada una de las especies tratadas se presentaron en orden alfabético de acuerdo al nombre científico y familia botánica a la que pertenecen. En todos los casos se incluyó el nombre o algunos de los nombres comunes con los que la especie se conoce en la república mexicana. De manera sinóptica se describió su forma de vida, origen y distribución en el territorio nacional. Al final del estudio se incluyó un glosario en donde se explica el significado de los términos botánicos empleados con más frecuencia.

Consideramos que la información contenida en este documento servirá de término de referencia a silvicultores, viveristas, dasónomos urbanos, ecólogos, dendrólogos, recolectores y analistas de semillas que tengan la necesidad de identificar por comparación de caracteres morfológicos las diásporas que producen algunas especies de árboles y arbustos de la flora de México durante su colecta, beneficio, análisis físico y biológico, almacenamiento, siembra, venta e intercambio a nivel local regional e internacional.

II. LOS ÁRBOLES Y ARBUSTOS DE LA FLORA DE MÉXICO

Los árboles y arbustos constituyen los componentes más sobresalientes de la mayor parte de las comunidades vegetales que se encuentran en el territorio nacional. Standley (1920-1926) en su obra "*Trees and shrubs of Mexico*" reconoció la presencia de 6,784 especies de árboles y arbustos ampliamente distribuidos en las regiones cálido-húmedas, templado-frías, áridas y semiáridas del país.

Con excepción de las especies endémicas, las diversas especies de árboles y arbustos existentes en el territorio nacional presentan afinidades geográficas con la flora de América del Norte, con la flora de América del Sur, con la flora de las Antillas y en menor grado con las floras del este de Asia y del oeste de África (Rzedowski, 1978).

Las diversas especies de árboles y arbustos que vegetan en las regiones cálido-húmedas del país tienen afinidad neotropical y son proporcionalmente los elementos más importantes en la composición de la flora nacional. Algunas de las especies que vegetan en el Sur y Sureste de México se extienden libremente hacia Centroamérica, mientras que otras se distribuyen hasta la parte norte de América del Sur. Algunas de esas especies pertenecen a los géneros *Tabebuia*, *Psidium*, *Spondias*, *Apeiba*, *Trema*, *Muntingia*, *Bursera*, *Manilkara*, *Brosimum*, *Protium*, *Lonchocarpus*, *Sterculia*, *Sickingia*, *Andira*, *Vochysia*, *Hura*, *Lysiloma*, *Bucida*, *Thevetia*, *Schizolobium*, *Trichilia*, *Didymopanax*, *Ochroma*, *Cochlospermum*, *Cordia*, *Guazuma*, *Sapindus* y *Byttneria*, etc.

En las serranías y regiones montañosas donde el clima es templado y frío vegetan numerosas especies de árboles y arbustos con afinidades boreales o neárticas. Algunas de esas especies son coníferas pertenecientes a los géneros *Pinus*, *Abies*, *Pseudotsuga*, *Cupressus*, *Picea*, *Juniperus*, *Libocedrus* y *Taxus* las cuales se mezclan con diversas especies de latifoliadas de los géneros *Liquidambar*, *Alnus*, *Quercus*, *Arbutus*, *Cercocarpus*, *Garrya*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Hamamelis*, *Nyssa*, *Osmanthus*, *Illicium*, *Myrica*, *Acer*, *Fagus*, *Magnolia*, *Cornus*, *Carya*, *Juglans*, *Morus*, *Rhamnus*, *Tilia*, *Amelanchier*, *Platanus*, *Populus* y *Arctostaphylos*, etc.

Diversas especies de árboles y arbustos que vegetan el sureste de México, particularmente en la Península de Yucatán, tienen afinidades geográficas con la flora de las Antillas. Algunos géneros antillanos como *Metopium* y *Cameraria* se extienden hacia el territorio peninsular formando parte de variadas comunidades vegetales. De igual manera, algunas otras especies de árboles y arbustos de la flora de México presentan afinidades con la flora del este de Asia y con la flora del oeste de África. Las especies que presentan afinidades asiáticas vegetan en las partes más húmedas del país, particularmente en los bosques tropicales perennifolios y en los bosques mesófilos de montaña y pertenecen a los géneros *Phoebe*, *Cephalanthus*, *Callophyllum*, *Clethra*, *Cleyera*, *Drimys*, *Engelhardtia*, *Magnolia*, *Perrottetia*, *Meliosma*, *Gaultheria*, *Litsea*, *Symplocos*, *Turpinia*, etc. Las especies que muestran afinidades africanas también se encuentran en diversas regiones cálido-húmedas del territorio nacional y pertenecen a los géneros *Ceiba*, *Trichilia*, *Carpodiptera*, *Lippia*, *Chlorophora*, *Guarea*, *Hirtella* y *Swartzia*, etc.

La flora de México contiene además diversas especies de árboles y arbustos endémicos. Algunas especies pertenecen a los géneros *Oneya* y *Cowania* y se encuentran restringidas a las regiones de clima árido y semiárido. Otras especies pertenecen a los géneros *Chiranthodendron* y *Jaliscoa* y se encuentran en regiones de clima templado. En las regiones de clima caliente las especies endémicas son menos frecuentes. Sin embargo, en algunos bosques tropicales caducifolios es posible encontrar elementos florísticos endémicos pertenecientes a los géneros *Conzattia*, *Beltrania* y *Burser* (Rzedowski, 1978).

2.1. Los árboles y arbustos de las regiones cálido-húmedas

En las regiones cálido-húmedas de México se encuentran variadas comunidades vegetales conocidas con los nombres de selvas o bosques tropicales. Estas comunidades vegetales presentan complejas asociaciones de plantas compuestas por numerosas especies de árboles, arbustos y trepadoras leñosas, así como de variadas especies de epífitas y plantas herbáceas. De acuerdo con Rzedowski (1978) las comunidades vegetales de mayor importancia en las regiones cálido-húmedas de México son los *bosques tropicales perennifolios*, los *bosques tropicales*

subcaducifolios, los *bosques tropicales caducifolios*, los *bosques sabaneros* y los *manglares*.

2.1.1. Los árboles y arbustos de los bosques tropicales perennifolios

Los bosques tropicales perennifolios son las comunidades vegetales con mayor diversidad de especies en las zonas cálido-húmedas de México. Algunos términos equivalentes empleados por algunos investigadores para designar a este tipo de vegetación son *pluvsilvae* (Ruebel, 1930), *rain forest*, *tropical evergreen forest* (Leopold, 1950), *rain forest*, *evergreen seasonal forest* (Beard, 1955), *selva alta perennifolia*, *selva alta* o *mediana subperennifolia* (Miranda y Hernández, 1963), *bosque tropical perennifolio* (Rzedowski, 1966), *selva ombrófila siempre verde* (Lauer, 1968), *selva alta perennifolia* y *selva mediana subperennifolia* (Flores et al. 1971).

En la República Mexicana los bosques tropicales perennifolios que aun existen se localizan en los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Chiapas y Oaxaca. Este tipo de comunidades vegetales se desarrollan desde el nivel del mar hasta los 1000 metros de elevación en regiones con una precipitación media anual de 1,500 a 4,000 milímetros y una temporada de seca muy corta, motivo por el cual básicamente todas las plantas que se encuentran dentro de la comunidad se mantienen verdes en el curso del año. Los bosques tropicales perennifolios presentan tres estratos arbóreos relativamente bien definidos, además de otros dos o tres estratos arbustivos y herbáceos. El estrato arbóreo superior está compuesto por árboles de 25 a 40 metros de altura o mayores, mientras que los otros dos estratos arbóreos contienen especies de 5 a 20 metros de altura. Además de los árboles y arbustos abundan también las plantas epífitas, los bejucos y las trepadoras leñosas, así como variadas especies de palmas de hojas pinnadas y numerosas especies de plantas herbáceas umbrófilas.

Como se mencionó en párrafos anteriores la mayor parte de los árboles y arbustos que vegetan en los bosques tropicales perennifolios presentan afinidades meridionales. Algunas especies extienden sus áreas de distribución hacia Centroamérica, mientras que otras llegan hasta la parte norte de América del Sur. De

acuerdo con Chiang (1967-1968, 1970), Gómez-Pompa (1965, 1966), León y Gómez-Pompa (1970), Márquez *et al.* (1981), Miranda (1947, 1958, 1961, 1975, 1976), Pérez y Sarukhán (1970), Sarukhán (1968), Sousa (1964, 1968) y Vázquez (1981) algunas de las especies de árboles y arbustos que vegetan en los bosques tropicales perennifolios de México son :

<i>Acacia dolichostachya</i>	<i>Enallagma latifolia</i>	<i>Protium copal</i>
<i>Alchornea latifolia</i> ,	<i>Erblichia xylocarpa</i>	<i>Prunus guatemalensis</i>
<i>Alseis yucatanensis</i>	<i>Erithroxylum tabascense</i>	<i>Pterocarpus officinalis</i>
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	<i>Exothea diphylla</i>	<i>Pterocarpus reticulatus</i>
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	<i>Guarea excelsa</i>	<i>Quararibea funebris</i>
<i>Astronium graveolens</i>	<i>Guatteria anomala</i>	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>
<i>Belotia campbellii</i>	<i>Guazuma tomentosa</i>	<i>Rheedia edulis</i>
<i>Bernardia interrupta</i>	<i>Guettarda combsii</i>	<i>Robinsonella mirandae</i>
<i>Bernoullia flammea</i>	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	<i>Rollinia jimenezii</i>
<i>Blepharidium mexicanum</i>	<i>Krugiodendron ferreum</i>	<i>Rollinia rensoniana</i>
<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Licania platypus</i>	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>
<i>Bucida buceras</i>	<i>Licaria campechiana</i>	<i>Sambucus mexicana</i>
<i>Bursera simaruba</i>	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	<i>Sapium schippii</i>
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	<i>Lysiloma bahamensis</i>	<i>Sebastiania laticuspis</i>
<i>Carpodiptera ameliae</i>	<i>Malmea depressa</i>	<i>Schizolobium parahybum</i>
<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Manilkara zapota</i>	<i>Sickingia salvadorensis</i>
<i>Carapa guianensis</i>	<i>Metopium brownei</i>	<i>Sideroxylon gaumeri</i>
<i>Cecropia obtusifolia</i>	<i>Micropholis mexicana</i>	<i>Sideroxylon tempisque</i>
<i>Cecropia peltata</i>	<i>Mirandaceltis monoica</i>	<i>Sloanea ampla</i>
<i>Cedrela odorata</i>	<i>Mortonioidendron guatemalense</i>	<i>Spondias mombin</i>
<i>Ceiba pentandra</i>	<i>Myroxylon balsamum</i>	<i>Sterculia apetala</i>
<i>Chlorophora tinctoria</i>	<i>Nectandra rubifolia</i>	<i>Sweetia panamensis</i>
<i>Coccoloba spicata</i>	<i>Nectandra sanguinea</i>	<i>Swietenia macrophylla</i>
<i>Cordia alliodora</i>	<i>Ochroma lagopus</i>	<i>Tabebuia rosea</i>
<i>C. dodecandra</i>	<i>Oreopanax capitatus</i>	<i>Tabernaemontana alba</i>
<i>C. sebestena</i>	<i>Oreopanax obtusifolius</i>	<i>Talauma mexicana</i>
<i>Coussapoa purpusii</i>	<i>Oreopanax peltatus</i>	<i>Talisia olivaeformis</i>
<i>Cymbopetalum baillonii</i>	<i>Pachira aquatica</i>	<i>Terminalia amazonia</i>
<i>Cynometra retusa</i>	<i>Pera barbellata</i>	<i>Terminalia oblonga</i>
<i>Dendropanax arboreus</i>	<i>Pimenta dioica</i>	<i>Thouina paucidentata</i>
<i>Dialium guianense</i>	<i>Pithecellobium arboreum</i>	<i>Trichilia minutiflora</i>
<i>Diospyros digyna</i>	<i>Pithecellobium leucocalyx</i>	<i>Ulmus mexicana</i>
<i>Dipholis minutifolia</i>	<i>Platymiscium yucatanum</i>	<i>Vatairea lundellii</i>
<i>Dipholis salicifolia</i>	<i>Poulsenia armata</i>	<i>Vitex gaumeri</i>
<i>Dipholis stvensonii</i>	<i>Pouteria campechiana</i>	<i>Vochysia hondurensis</i>
<i>Dripetes lateriflora</i>	<i>Pouteria hypoglauca</i>	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>
<i>Dussia cuscutantica</i>	<i>Pouteria sapota</i>	<i>Zuelania guidonia</i>

2.1.2. Los árboles y arbustos de los bosques tropicales subcaducifolios

Los bosques tropicales subcaducifolios comprenden una serie de comunidades vegetales con características fisonómicas intermedias entre las comunidades del bosque tropical perennifolio y las comunidades del bosque tropical caducifolio. En los bosques tropicales subcadudifolios más o menos la mitad de sus componentes arbóreos pierden las hojas durante la época más seca del año. Este tipo de comunidades vegetales han sido estudiadas con los nombres de *hemisilvae* (Ruebel, 1930), *tropical deciduous forest* (Leopold, 1950), *semi-evergreen seasonal forest* (Beard, 1955), *selva alta o mediana subcaducifolia* (Miranda y Hernández, 1963), *bosque deciduo semihúmedo* (Lauer, 1968), *selva mediana subcaducifolia* y *selva mediana subperennifolia* (Flores et al. 1971).

En la República Mexicana los bosques tropicales subcaducifolios prosperan en forma de manchones discontinuos desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas, así como en la Península de Yucatán y en los estados de Veracruz y Tamaulipas. Se desarrollan desde el nivel del mar hasta los 1,300 metros de elevación en regiones donde la precipitación media anual varía de los 1,000 a los 1,600 milímetros y la temporada de sequía tiene una duración de 5 a 7 meses. Los bosques tropicales subcaducifolios son comunidades densas y durante la época de lluvias su fisonomía es bastante parecida a la del bosque tropical perennifolio. Sus componentes arbóreos presentan una altura de 15 a 40 metros y por lo general forman un dosel uniforme. La mayor parte de los árboles que vegetan en este tipo de comunidades florecen durante época seca, destacando algunas especies por sus flores vistosas de singular belleza y colorido.

De acuerdo con Gentry (1946), Miranda (1947, 1958, 1975, 1976), Rzedowski y McVaugh (1966), Sarukhán (1968), Sousa (1968) y Vázquez (1981) algunas de las especies de árboles y arbustos más comunes existentes en los bosques tropicales subcaducifolios de México son :

<i>Acacia gaumeri</i>	<i>Cyrtocarpa procera</i>	<i>Mirandaceltis monoica</i>
<i>Albizzia caribaea</i>	<i>Dalbergia granadillo</i>	<i>Nectandra globosa</i>
<i>Andira inermis</i>	<i>Diphosis saicifolia</i>	<i>Pileus mexicanus</i>
<i>Apeiba tibourbou</i>	<i>Drypetes lateriflora</i>	<i>Piptadenia constricta</i>
<i>Astronium graveolens</i>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Piscidia piscipula</i>
<i>Belotia mexicana</i>	<i>Erythroxylon areolare</i>	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>
<i>Bernoulia flammea</i>	<i>Euphorbia pseudofulva</i>	<i>Plumeria rubra</i>
<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Eysenhardtia adenostylis</i>	<i>Poeppigia procera</i>
<i>Bumelia persimilis</i>	<i>Ficus mexicana</i>	<i>Pouteria campechiana</i>
<i>Bursera simaruba</i>	<i>Forchhammeria pallida</i>	<i>Psidium sartorianum</i>
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>
<i>Caesalpinia platytoba</i>	<i>Guettarda combsii</i>	<i>Robinsonella mirandae</i>
<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Godmania aesculifolia</i>	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	<i>Sapium macrocarpum</i>
<i>Casearia arguta</i>	<i>Hauya microcerata</i>	<i>Sideroxylon capiri</i>
<i>Castilla elastica</i>	<i>Homalium trichostemon</i>	<i>Simarouba glauca</i>
<i>Cecropia peltata</i>	<i>Hura polyandra</i>	<i>Spondias mombin</i>
<i>Cedrela odorata</i>	<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Sterculia apetala</i>
<i>Ceiba pentandra</i>	<i>Inga spuria</i>	<i>Swietenia humilis</i>
<i>Celaenodendron mexicanum</i>	<i>Lafoensia puniceifolia</i>	<i>Tabebuia rosea</i>
<i>Celtis caudata</i>	<i>Licania arborea</i>	<i>Thouinia acuminata</i>
<i>Chlorophora tinctoria</i>	<i>Lonchocarpus longistylus</i>	<i>Trema micrantha</i>
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	<i>Luehea candida</i>	<i>Trichilia hirta</i>
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	<i>Trophis racemosa</i>
<i>Cordia alliodora</i>	<i>Lysiloma latisiliqua</i>	<i>Ulmus mexicana</i>
<i>Cordia dodecandra</i>	<i>Manilkara zapota</i>	<i>Vitex gaumeri</i>
<i>Cordia elaeagnoides</i>	<i>Metopium brownei</i>	<i>Wimmeria bartlettii</i>
<i>Couepia polyandra</i>	<i>Mimosa bahamense</i>	<i>Xylosma flexuosum</i>

2.1.3. Los árboles y arbustos de los bosques tropicales caducifolios

Los bosques tropicales caducifolios son comunidades vegetales dominadas por especies arborescentes las cuales pierden las hojas durante la temporada de sequía manteniéndose defoliadas por un período que puede tener una duración de 5 a 8 meses. Estas comunidades vegetales han sido estudiadas con los nombres de *tropical deciduous forest*, *arid tropical scrub* (Leopold, 1950), *deciduous seasonal forest* (Beard, 1955), *selva baja caducifolia* (Miranda y Hernández, 1963), *bosque deciduo semiárido* (Lauer, 1968) y *selva baja caducifolia* (Flores et al. 1971).

En la República Mexicana los bosques tropicales caducifolios se localizan principalmente en la vertiente del Pacífico donde cubren grandes superficies en forma casi continua desde Sonora hasta Chiapas. En la vertiente del Golfo estos bosques se presentan en forma de manchones discontinuos en los estados de Tamaulipas, Veracruz y parte de Campeche y Yucatán. Los bosques tropicales caducifolios son comunidades densas compuestas por árboles multiramificados de 8 a 12 metros de altura. Se desarrollan desde el nivel del mar hasta los 1,500 metros de elevación en regiones con una precipitación media anual de 300 a 1,800 milímetros.

De acuerdo con Gentry (1942, 1946), Gómez-Pompa (1973), Leavenworth (1946), Miranda (1941, 1942, 1943, 1947, 1948a,b, 1958, 1975, 1976), Miranda y Hernández (1963), Puig (1970), Rzedowski (1966), Rzedowski y McVaugh (1966), Tapia y Ramos (1960-1961) y Turner (1960) algunas de las especies de árboles y arbustos que aparecen con más frecuencia en los bosques tropicales caducifolios de México son:

<i>Acacia cochliacantha</i>	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	<i>Neomillspaughia emerginata</i>
<i>Acacia farnesiana</i>	<i>Diospyros cuneata</i>	<i>Parmentiera aculeata</i>
<i>Acacia pennatula</i>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Piscidia piscipula</i>
<i>Albizia occidentalis</i>	<i>Ehretia mexicana</i>	<i>Pistacia mexicana</i>
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	<i>Ehretia tenuifolia</i>	<i>Pithecellobium albicans</i>
<i>Amphipterygium adstringens</i>	<i>Esebeckia flava</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>
<i>Bursera aloexylon</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	<i>Pithecellobium flexicaule</i>
<i>Bursera simaruba</i>	<i>Gochnatia arborescens</i>	<i>Plumeria acutifolia</i>
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	<i>Guaiacum sanctum</i>	<i>Prosopis juliflora</i>
<i>Caesalpinia velutina</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Pseudobombax ellipticum</i>
<i>Cassia atomaria</i>	<i>Guettarda elliptica</i>	<i>Pseudosmodium perniciosum</i>
<i>Cedreia odorata</i>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	<i>Psidium sartorianum</i>
<i>Ceiba aesculifolia</i>	<i>Haematoxylon brasiletto</i>	<i>Randia armata</i>
<i>Cercidium peninsulare</i>	<i>Hampea trilobata</i>	<i>Simarouba glauca</i>
<i>Cercidium sonora</i>	<i>Jacquinia aurantica</i>	<i>Swietenia humilis</i>
<i>Chlorophora tinctoria</i>	<i>Jatropha cinerea</i>	<i>Tabebuia chrysantha</i>
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	<i>Tecoma stans</i>
<i>Colubrina ferruginosa</i>	<i>Leucaena microcarpa</i>	<i>Trichilia hirta</i>
<i>Conzattia multiflora</i>	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	<i>Wimmeria serrulata</i>
<i>Cordia dodecandra</i>	<i>Lysiloma bahamensis</i>	<i>Ziziphus amole</i>
<i>Crataeva palmeri</i>	<i>Mimosa bahamense</i>	<i>Zuelania guidonia</i>

2.1.4. Los árboles y arbustos de los bosques sabaneros

Los bosques sabaneros son comunidades vegetales ligadas florística y ecológicamente a las sabanas. Estos bosques se desarrollan en regiones cálido-húmedas sobre terrenos cercanos al nivel del mar, provistos de suelos profundos con drenaje deficiente los cuales se inundan durante la temporada de lluvias y se secan por completo en la época de sequía. Debido a las condiciones limitantes del ecosistema pocas son las especies de árboles y arbustos que se desarrollan en los bosques sabaneros. Los componentes leñosos más comunes de este tipo de comunidades vegetales de acuerdo con Rzedowski (1978), Sarukhán (1968) y Vázquez (1981), son :

<i>Bravaisia tubiflora</i>	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Metopium brownei</i>
<i>Bucida buceras</i>	<i>Conocarpus erecta</i>	<i>Pachira aquatica</i>
<i>Byrsonima crassifolia</i>	<i>Crescentia alata</i>	<i>Platymiscium yucatanum</i>
<i>Cameraria latifolia</i>	<i>Crescentia cujete</i>	<i>Quercus oleoides</i>
<i>Citharexylum ellipticum</i>	<i>Curatella americana</i>	<i>Sapindus saponaria</i>
<i>Coccoloba barbadensis</i>	<i>Haematoxylon campechianum</i>	

2.1.5. Los árboles y arbustos de los manglares

Los manglares son comunidades vegetales que prosperan a las orillas de las lagunas costeras, desembocaduras de ríos con influencia de agua de mar, esteros y bahías protegidas. Están compuestos por unas cuantas especies de plantas leñosas, algunas de las cuales alcanzan más de 25 metros de altura. Los árboles y arbustos más característicos del manglar de acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) y Rzedowski (1978) son: *Avicennia germinans*, *Conocarpus erecta*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*.

2.2. Los árboles y arbustos de las regiones templado-frías

A lo largo de las cadenas montañosas formadas por las Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur, la Sierra Madre de Chiapas, el Macizo de Oaxaca y las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir en Baja California Norte donde el clima es más fresco que en las planicies costeras prosperan

los bosques mesófilos de montaña, los bosques de coníferas y los bosques de encinos también llamados bosques de *Quercus* (Rzedowski, 1978).

2.2.1. Los árboles y arbustos de los bosques mesófilos de montaña

Los bosques mesófilos de montaña son comunidades vegetales que se desarrollan en regiones con clima templado, por lo general en cañadas y laderas de montañas con nieblas frecuentes entre los 800 y 2,200 metros sobre el nivel del mar y una precipitación media anual de 1,000 a 3,000 milímetros. Los bosques mesófilos de montaña constituyen el límite altitudinal superior de la vegetación de las zonas cálido-húmedas de México y están formados por elementos de afinidad boreal y meridional.

Los bosques mesófilos de montaña han sido estudiados con los nombres de *cloud forest* (Leopold, 1950), *montane rain forest*, *elfin woodland* (Beard, 1955), *selva mediana* o *baja perennifolia*, *bosque caducifolio* (Miranda y Hernández, 1963), *bosque decídúo templado* (Rzedowski, 1966), *bosque ombrófilo siempre verde de montaña*, *bosque ombrófilo de altura* (Lauer, 1968) y *bosque caducifolio* (Flores et al. 1971).

Los bosques mesófilos de montaña se desarrollan a lo largo de una angosta faja localizada en la vertiente este de la Sierra Madre Oriental formando manchones discontinuos en los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, México, Puebla y Veracruz. Dichos manchones se extienden hacia Oaxaca y Chiapas. En la Vertiente del Pacífico los bosques mesófilos de montaña se encuentra en los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán confinados en laderas y cañadas protegidas. Estos bosques son comunidades densas formadas por árboles de 15 a 35 metros de altura o más. Por lo general presentan tres estratos arbóreos, uno o dos estratos arbustivos y un estrato herbáceo compuesto por variadas especies de helechos, musgos, hongos y líquenes principalmente. Una característica de esta comunidad es que muchas de sus especies de árboles y arbustos pierden las hojas durante la temporada invernal.

De acuerdo con Castillo-Campos (1991), Rzedowski (1978), Sarukhán (1968), algunas de las especies de árboles y arbustos más comunes existentes en los bosques mesófilos de montaña de México son :

<i>Alfaroa mexicana</i>	<i>Fuchsia arborescens</i>	<i>Perrottetia ovata</i>
<i>Alnus arguta</i>	<i>Ilex toluicana</i>	<i>Platanus mexicana</i>
<i>Baccharis conferta</i>	<i>Inga jinicuil</i>	<i>Podocarpus guatemalensis</i>
<i>Bocconia arborea</i>	<i>Juglans pyriformis</i>	<i>Prunus capuli</i>
<i>Buddleia cordata</i>	<i>Lippia myriocephala</i>	<i>Quercus acutifolia</i>
<i>Carpinus caroliniana</i>	<i>Liquidambar macrophylla</i>	<i>Randia xalapensis</i>
<i>Carya ovata</i>	<i>Magnolia dealvata</i>	<i>Rapanea myricoides</i>
<i>Citharexylum mocinnii</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i>	<i>Rhamnus capreaefolia</i>
<i>Clethra mexicana</i>	<i>Meliosma alba</i>	<i>Styrax glabrescens</i>
<i>Cornus disciflora</i>	<i>Morus celtidifolia</i>	<i>Symplocos coccinea</i>
<i>Crataegus mexicana</i>	<i>Nyssa silvatica</i>	<i>Talauma mexicana</i>
<i>Engelhardtia mexicana</i>	<i>Ocotea mexicana</i>	<i>Tilia mexicana</i>
<i>Eugenia xalapensis</i>	<i>Orepanax xalapensis</i>	<i>Turpinia insignis</i>
<i>Fagus mexicana</i>	<i>Ostrya virginiana</i>	<i>Ulmus mexicana</i>
		<i>Zinowiewia concinna</i>

2.2.2. Los árboles y arbustos de los bosques de coníferas

Los bosques de coníferas son frecuentes en las regiones templado-frías. Sin embargo, en algunos casos estas comunidades se extienden hacia regiones semiáridas. En la República Mexicana los bosques de coníferas se encuentran desde el nivel del mar hasta el límite de la vegetación arbórea alcanzando su mejor desarrollo en las regiones montañosas, por arriba de los bosques mesófilos de montaña.

De acuerdo con Martínez (1948, 1963) y Rzedowski (1978) los bosques de coníferas que se encuentran en la República Mexicana están compuestos en su mayor parte por especies del género *Pinus* y en menor frecuencia por especies de los géneros *Abies*, *Pseudotsuga*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Picea*, *Taxus* y *Libocedrus*.

Debido a su importancia comercial los pinos (*Pinus*) son las coníferas más importantes del país. Eguiluz (1978, 1985) menciona para México 79 taxa de pinos ampliamente distribuidos en el territorio nacional. Los bosques de pinos o pinares se

presentan desde los 120 metros sobre el nivel del mar en Quintana Roo hasta los 4000 metros de elevación en las cumbres de los volcanes más altos del Eje Neovolcánico (Eguiluz, 1982). Sin embargo, la mayor parte de los pinos que vegetan en México habitan en regiones montañosas entre los 1,500 a los 3,000 metros de altitud (Martínez, 1948).

Los pinos son plantas resinosas, siempre verdes, con hojas aciculares y frutos en forma de cono leñoso formados por escamas en cuyo interior se encuentran las semillas. Algunas especies de pinos son árboles de 25 a 40 metros de altura, mientras que otras presentan formas arbustivas y enanas de 1 a 4 metros de altura. En determinados casos este tipo de plantas forman comunidades puras, dominadas por una o dos especies. En otros se encuentran asociadas con especies del género *Quercus* formando los bosques de pino-encino. De acuerdo con Eguiluz (1985) los pinos que vegetan en México pertenecen a las siguientes especies, subespecies, variedades y formas:

<i>Pinus arizonica</i>	<i>P. edulis</i>	<i>P. michoacana</i> forma <i>procera</i>
<i>P. arizonica</i> var. <i>stormiae</i>	<i>P. engelmannii</i>	<i>P. michoacana</i> forma <i>tumida</i>
<i>P. attenuata</i>	<i>P. engelmannii</i> var. <i>blancoi</i>	<i>P. monophylla</i>
<i>P. ayacahuite</i>	<i>P. flexilis</i>	<i>P. montezumae</i>
<i>P. ayacahuite</i> var.	<i>P. greggii</i>	<i>P. montezumae</i> var. <i>lindleyi</i>
<i>brachyptera</i>	<i>P. hartwegii</i>	<i>P. montezumae</i> forma
<i>P. ayacahuite</i> var. <i>veitchii</i>	<i>P. herrerae</i>	<i>macrocarpa</i>
<i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	<i>P. jaliscana</i>	<i>P. muricata</i>
<i>P. catarinae</i>	<i>P. jeffreyi</i>	<i>P. nelsonii</i>
<i>P. cembroides</i>	<i>P. johannis</i>	<i>P. oaxacana</i>
<i>P. cembroides</i> var. <i>lagunae</i>	<i>P. juarezensis</i>	<i>P. oocarpa</i>
<i>P. contorta</i> subesp.	<i>P. lambertiana</i>	<i>P. oocarpa</i> var. <i>manzanoi</i>
<i>murrayana</i>	<i>P. lawsonii</i>	<i>P. oocarpa</i> var. <i>microphylla</i>
<i>P. cooperi</i>	<i>P. leiophylla</i>	<i>P. oocarpa</i> var. <i>ochoteranae</i>
<i>P. cooperi</i> var. <i>ornelasii</i>	<i>P. lumholtzii</i>	<i>P. oocarpa</i> var. <i>trifoliata</i>
<i>P. coulteri</i>	<i>P. martinensis</i>	<i>P. patula</i>
<i>P. culminicola</i>	<i>P. maximartinezii</i>	<i>P. patula</i> var. <i>longipedunculata</i>
<i>P. chiapensis</i>	<i>P. maximinoi</i>	<i>P. pinceana</i>
<i>P. chihuahuana</i>	<i>P. michoacana</i>	<i>P. ponderosa</i>
<i>P. discolor</i>	<i>P. michoacana</i> var. <i>cornuta</i>	<i>P. pringlei</i>
<i>P. douglasiana</i>	<i>P. michoacana</i> var. <i>cornuta</i> forma	<i>P. pseudostrobus</i>
<i>P. durangensis</i>	<i>nayaritana</i>	<i>P. pseudostrobus</i> var. <i>apulcensis</i>
<i>P. durangensis</i> forma	<i>P. michoacana</i> var. <i>quevedoi</i>	<i>P. pseudostrobus</i> var.
<i>quinquefoliata</i>		<i>coatepecensis</i>

<i>P. pseudostrobus</i>	<i>P. quadrifolia</i>	<i>P. rudis</i>
<i>var. estevezii</i>	<i>P. radiata</i>	<i>P. rzedowski</i>
<i>P. pseudostrobus</i> forma	<i>P. radiata</i> var. <i>binata</i>	<i>P. teocote</i>
<i>megacarpa</i>	<i>P. reflexa</i>	<i>P. teocote</i> forma <i>macrocarpa</i>
<i>P. pseudostrobus</i> forma	<i>P. remota</i>	<i>P. teocote</i> forma <i>quinquefoliata</i>
<i>protuberans</i>	<i>P. remorata</i>	

Las especies de árboles y arbustos que se desarrollan en los bosques de pinos son muy diversas, Anaya *et al.* (1980) Beaman (1965), Passini (1982) y Rzedowski (1978) mencionan las siguientes :

<i>Alnus firmifolia</i>	<i>Cleyera theoides</i>	<i>Myrica pringley</i>
<i>Amelanchier denticulata</i>	<i>Cornus disciflora</i>	<i>Prunus capuli</i>
<i>Arbutus xalapensis</i>	<i>Crataegus mexicana</i>	<i>Prunus serotina</i>
<i>Arctostaphylos arguta</i>	<i>Dodonaea viscosa</i>	<i>Quercus crassifolia</i>
<i>Arctostaphylos pungens</i>	<i>Fraxinus greggii</i>	<i>Rhus trilobata</i>
<i>Baccharis conferta</i>	<i>Garrya laurifolia</i>	<i>Ribes ciliatum</i>
<i>Buddleia parviflora</i>	<i>Garrya ovata</i>	<i>Salix cana</i>
<i>Cercocarpus montanus</i>	<i>Ilex tolucana</i>	<i>Sophora secundiflora</i>
<i>Citharexylum ligustrinum</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	<i>Vaccinium leucanthum</i>
<i>Clethra mexicana</i>	<i>Juniperus flaccida</i>	

Después de los bosques de *Pinus* sobresalen los bosques de *Abies*, comúnmente conocidos como oyametales o bosques de oyamel. En la República Mexicana los bosques de *Abies* se presentan en forma de manchones aislados confinados a sitios de alta montaña, generalmente en laderas de cerros, barrancas y cañadas húmedas entre los 2,400 a 3,600 metros de elevación (Rzedowski, 1978).

Los *Abies* son árboles corpulentos, siempre verdes, resinosos, de copa simétrica y aguda que prosperan en lugares fríos. De acuerdo con Martínez (1963), en México vegetan las especies siguientes :

<i>Abies concolor</i>	<i>A. guatemalensis</i>	<i>A. religiosa</i>
<i>A. durangensis</i>	<i>A. hickelii</i>	<i>A. religiosa</i> var. <i>emarginata</i>
<i>A. durangensis</i> var.	<i>A. mexicana</i>	<i>A. vejarii</i>
<i>coahuilensis</i>	<i>A. oaxacana</i>	<i>A. vejarii</i> var. <i>macrocarpa</i>

Las especies de árboles y arbustos que se desarrollan en los oyametales son muy diversas. Madrigal (1967) menciona las siguientes :

<i>Alnus firmifolia</i>	<i>Cupressus lindleyi</i>	<i>Prunus capuli</i>
<i>Arbutus xalapense</i>	<i>Garrya laurifolia</i>	<i>Quercus mexicana</i>
<i>Arctostaphylos arguta</i>	<i>Ilex toluhana</i>	<i>Ribes ciliatum</i>
<i>Cornus disciflora</i>	<i>Juniperus monticola</i>	<i>Salix cana</i>
		<i>Sambucus mexicana</i>

Los bosques de *Pseudotsuga* y *Picea* se encuentran entre los 2,000 y 3,200 metros de elevación en sitios húmedos y sombríos ocupando superficies bastante reducidas en medio de pinares o bien en laderas de cañadas, barrancas y valles (Rzedowski, 1978).

Los bosques de *Pseudotsuga* se localizan en los estados de Chihuahua, Sonora, Zacatecas, Durango, Nuevo León, Coahuila, Tamaulipas, Hidalgo y norte de Puebla. Las pseudotsugas son árboles resinosos, siempre verdes que llegan a medir hasta 40 metros de altura. De acuerdo con Martínez (1963) en México se presentan las especies siguientes :

<i>Pseudotsuga Flahaulti</i>	<i>P. macrolepis</i>
<i>P. Guinieri mediotrobus</i>	<i>P. Rhederi</i>
<i>P. Guinieri parvistrobus</i>	

Los bosques de *Picea* se encuentran en los estados de Chihuahua, Durango, Coahuila y Nuevo León. Al igual que las pseudotsugas, las piceas son árboles de clima frío, resinosos, siempre verdes, que alcanzan hasta 30 metros de altura. Este tipo de plantas se encuentran en sitios protegidos, húmedos y sombríos, entre los 2,350 a 2,700 metros de elevación. De acuerdo con Martínez (1942, 1961, 1963) en la República Mexicana vegetan las especies siguientes:

<i>Picea chihuahuana</i>
<i>Picea mexicana</i>

Los bosques de *Cupressus* se presentan en forma de pequeños manchones entre los 1,800 y 3,000 metros de elevación. Estos bosques se encuentran en lugares con clima templado o frío, generalmente en sitios húmedos y sombríos como laderas de cerros y cañadas y a las orillas de los ríos. Los bosques de *Cupressus* se encuentran en México en los estados de Chihuahua, Sonora, Durango, Coahuila, San Luis Potosí, Michoacán, Jalisco, Nayarit, Guanajuato, México, Guerrero, Veracruz, Chiapas, Puebla, Nuevo León, y en la Isla de Guadalupe. Este tipo de plantas vulgarmente conocidas como "cipreses o cedros blancos" son árboles resinosos, siempre verdes, corpulentos, que alcanzan una altura de 12 a 30 metros dependiendo de la especie.

De acuerdo con Martínez (1963) en la República Mexicana vegetan las especies siguientes :

<i>Cupressus arizonica</i>	<i>C. guadalupensis</i>
<i>C. Benthani</i>	<i>C. Lindleyi</i>
<i>C. Forbesii</i>	<i>C. montana</i>

Los *Juniperus* son árboles o arbustos siempre verdes, resinosos. Algunos *Juniperus* miden más de 20 metros de altura, mientras que otros no sobrepasan los 50 centímetros. Este tipo de plantas prosperan bajo condiciones ecológicas diversas, formando pequeños bosques o matorrales en terrenos pedregosos y laderas de cerros localizados en lugares fríos, templados y semihúmedos. Rara vez se les encuentra por debajo de los 1,500 m.s.n.m. En México los bosques de *Juniperus* se desarrollan en todo el territorio excepto en Tabasco y en la Península de Yucatán, así como en Baja California Sur.

De acuerdo con Martínez (1963) en la República Mexicana vegetan las especies siguientes:

<i>Juniperus Blancoi</i>	<i>J. Deppeana</i> var. <i>zacatecensis</i>	<i>J. monosperma</i>
<i>J. californica</i>	<i>J. durangensis</i>	<i>J. monosperma</i> var. <i>gracilis</i>
<i>J. comitana</i>	<i>J. erythrocarpa</i> var. <i>coahuilensis</i>	<i>J. monticola</i>
<i>J. Deppeana</i>	<i>J. flacida</i>	<i>J. monticola</i> f. <i>compacta</i>
<i>J. Deppeana</i> var.	<i>J. flacida</i> var. <i>poblana</i>	<i>J. Patoniana</i>
<i>pachyphlaca</i>	<i>J. Gamboana</i>	<i>J. Patoniana</i> f. <i>obscura</i>
<i>J. Deppeana</i> var. <i>robusta</i>	<i>J. jaliscana</i>	<i>J. Standleyi</i>

En la Sierra de San Pedro Mártir y en la Sierra del Pinal en el estado de Baja California Norte se observa sobre todo a las orillas de los ríos a los 2,266 metros de elevación, manchones aislados de *Libocedrus decurrens*, una conífera siempre verde, resinosa y aromática de 15 a 40 metros de altura (Martínez, 1963).

A las orillas de los ríos y arroyos que se encuentran entre los 400 y 2,500 metros de elevación prospera el ahuehuete (*Taxodium mucronatum*) formando bosques de galería. El sabino como también se le conoce, es un árbol resinoso, siempre verde, corpulento, de 20 a 40 metros de altura. En 1921 se le decretó como el árbol nacional de México y ha sido objeto de cultivo desde la época prehispánica, en particular por las culturas que habitaron el Valle de México y regiones aledañas (Martínez, 1963).

2.2.3. Los árboles y arbustos de los bosques de encinos

Los bosques de encinos son comunidades vegetales que se desarrollan principalmente en regiones montañosas con clima templado y semihúmedo. Estas comunidades han sido estudiadas con los nombres de *pine-oak forest* (Leopold, 1950), *high mountain forest* (Beard, 1955), *encinares* (Miranda y Hernández, 1963), *bosques de encinos* (Flores et al. 1971) y *bosques de Quercus* (Rzedowski, 1978).

Los bosques de encinos se presentan en algunos lugares formando masas puras y en otros aparecen mezclados con diferentes especies de pinos. Además de las regiones montañosas, los encinares también penetran en regiones de clima cálido-húmedo y en algunos casos se extienden a regiones semiáridas formando parte de los matorrales xerófilos. De hecho los encinares se encuentran en casi todo el país con excepción de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo. Estas comunidades se desarrollan desde el nivel del mar hasta los 3,100 metros de elevación, aunque más del 95 % de su extensión se halla en altitudes comprendidas entre los 1,200 y 2,800 metros sobre el nivel del mar (Rzedowski, 1978).

En términos generales no se conoce con exactitud cuantas especies de encinos vegetan en el territorio nacional. Sin embargo, de una manera conservadora los botánicos reconocen alrededor de unas 200 especies. Martínez (1977) en su revisión

sobre el género *Quercus* describe las principales características de 112 especies. Posteriormente Zavala (1989) en una revisión para el género mencionado presenta una serie de claves para identificar 104 especies y 5 variedades de encinos mexicanos.

De acuerdo con Martínez (1977), Rzedowski (1978) y Zavala (1989) algunas de las muchas especies de encinos que vegetan en el territorio nacional son las siguientes :

<i>Quercus acatenangensis</i>	<i>Q. chrysolepis</i>	<i>Q. pungens</i>
<i>Q. aristata</i>	<i>Q. elliptica</i>	<i>Q. rugosa</i>
<i>Q. candicans</i>	<i>Q. greggii</i>	<i>Q. salicifolia</i>
<i>Q. castanea</i>	<i>Q. microphylla</i>	<i>Q. tuberculata</i>
<i>Q. crassipes</i>	<i>Q. peninsularis</i>	<i>Q. virginiana</i>
		<i>Q. xalapensis</i>

2.3. Los árboles y arbustos de las regiones áridas y semiáridas

En la República Mexicana las regiones áridas y semiáridas se presentan en amplias áreas del Altiplano donde la precipitación es escasa e irregular. Las comunidades vegetales que se desarrollan en dichas regiones corresponden en su conjunto a lo que Rzedowski (1978) ha denominado *matorral xerófilo*. Las comunidades vegetales propias de las regiones áridas y semiáridas de México también se les conoce con los nombres de *desert*, *chaparral*, *arid tropical scrub* (Leopold, 1950), *cactus scrub*, *desert* (Beard, 1955), *matorral espinoso*, *cardonal*, *tetechera*, *izotal*, *nopalera*, *matorral espinoso*, *matorral inerme parvifolio*, *magueyal*, *lechugal*, *chaparral*, *vegetación de desiertos arenosos* (Miranda y Hernández, 1963), *matorral desértico rosetófilo*, *matorral crasicaule*, *matorral submontano* (Rzedowski, 1966), *mezquital*, *chaparral*, *matorral crasicaule*, *matorral desértico rosetófilo* y *matorral desértico micrófilo* (Flores et al. 1971).

2.3.1. Los árboles y arbustos de los matorrales xerófilos

Los matorrales xerófilos se encuentran en los estados de Baja California Norte y Sur, Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, extendiéndose hacia el sur hacia los estados de Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo,

México, Puebla y Oaxaca. Este tipo de vegetación prospera en lugares donde la precipitación media anual varía entre los 700 y 50 milímetros o menos, y se desarrollan desde el nivel del mar hasta los 3,000 metros de elevación. La estructura y fisonomía de los matorrales xerófilos es sumamente variable debido a la diversidad de formas biológicas que los constituyen, de tal manera que algunos son bastante sencillos en su organización, generalmente monoespecíficos, mientras que otros muestran un alto grado de complejidad estando formados por numerosas especies de árboles y arbustos bajos provistos de hojas pequeñas, así como de plantas crasas, rastreras, trepadoras y epífitas (Rzedowski, 1978).

De acuerdo con Alanís (1991), Guzmán y Vela (1959), Heseke y Foroughbakhch (1985), Marroquín *et al* (1964), Muller (1947), Rzedowski (1955, 1956, 1957), Shreve (1924, 1926, 1939, 1942, 1951), Tellez y Foroughbakhch (1990) y Valdés (1957) algunas de las especies de árboles y arbustos más comunes existentes en los matorrales xerófilos de México son:

<i>Acacia berlandieri</i>	<i>Celtis pallida</i>	<i>Jatropha cinerea</i>
<i>A. constricta</i>	<i>Cercidium floridum</i>	<i>Karwinskia humboldtiana</i>
<i>A. cymbispina</i>	<i>C. macrum</i>	<i>Larrea tridentata</i>
<i>A. farnesiana</i>	<i>C. microphyllum</i>	<i>Lotus scoparius</i>
<i>A. greggii</i>	<i>Citharexylum berlandieri</i>	<i>Lycium brevipes</i>
<i>A. rigidula</i>	<i>Cercis canadensis</i>	<i>Lycium pallidum</i>
<i>A. tortuosa</i>	<i>Condalia hookeri</i>	<i>Megastigma galeottii</i>
<i>A. wrightii</i>	<i>C. mexicana</i>	<i>Oleña tesota</i>
<i>Amelanchier denticulata</i>	<i>Cordia boissieri</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>
<i>Amyris texana</i>	<i>Croton fruticosus</i>	<i>Parthenium argentatum</i>
<i>Arbutus xalapensis</i>	<i>Diospyros palmeri</i>	<i>Pithecellobium flexicaule</i>
<i>Arctostaphylos pungens</i>	<i>D. texana</i>	<i>P. pallens</i>
<i>Artemisia californica</i>	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	<i>Prosopis glandulosa</i>
<i>Berberis chochoco</i>	<i>Ehretia elliptica</i>	<i>P. juliflora</i>
<i>Bernardia myricaefolia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	<i>P. laevigata</i>
<i>Bursera microphylla</i>	<i>Forestiera angustifolia</i>	<i>Sapindus saponaria</i>
<i>Cesalpinia mexicana</i>	<i>Fouquieria splendens</i>	<i>Schaefferia stenophylla</i>
<i>Castela texana</i>	<i>Fraxinus greggii</i>	<i>Simmondsia chinensis</i>
<i>C. tortuosa</i>	<i>Garrya ovata</i>	<i>Sophora secundiflora</i>
<i>Ceiba parvifolia</i>	<i>Helietta parvifolia</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i>

2.4. Los árboles y arbustos de los bosques de galería y bosques espinosos

Dentro de este apartado se incluyen algunas especies de árboles y arbustos propios de algunas comunidades vegetales como son los bosques de galería y los bosques espinosos. Este tipo de comunidades se desarrollan en ambientes muy diversos que van desde el nivel del mar hasta las regiones montañosas.

2.4.1. Los árboles y arbustos de los bosques de galería

A lo largo de los ríos y arroyos más o menos permanentes que derivan por las vertientes del Pacífico y del Golfo se desarrolla un tipo de vegetación conocido por bosque de galería el cual está compuesto por diversas especies de árboles y arbustos muy espaciados e irregularmente distribuidos cuya altura varía de 4 a 40 metros. Los bosques de galería se presentan desde el nivel del mar hasta los 2,800 metros de elevación. Algunos de los árboles y arbustos propios de estas comunidades vegetales de acuerdo con Rzedowski (1978) y Castillo-Campos (1991) pertenecen a las siguientes especies :

Alnus glabrata

Asthanthus viminalis

Inga jinicuil

Liquidambar macrophylla

Pachira aquatica

Platanus mexicana

Salix humboldtiana

2.4.2. Los árboles y arbustos de los bosques espinosos

Los bosques espinosos de acuerdo con Rzedowski (1978) son comunidades vegetales formadas en su mayor parte por árboles bajos y espinosos los cuales se desarrollan desde el nivel del mar hasta los 2,200 metros de elevación en lugares de clima seco o semiseco. Este tipo de vegetación se presenta en la Vertiente del Pacífico en forma de manchones aislados desde Sonora hasta el Istmo de Tehuantepec. En la Vertiente del Golfo el bosque espinoso se desarrolla en la Planicie Costera y se encuentra en el extremo septentrional de Veracruz y en algunas partes de San Luis Potosí. También se encuentra formando manchones discontinuos

en la Península de Yucatán y en el Estado de Chiapas. De manera similar el bosque espino se localiza en el Altiplano en los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro en una región conocida con el nombre de “Bajío”, y se extiende hacia los estados de Zacatecas, Coahuila, Chihuahua y Nuevo León.

Algunas de las especies de árboles y arbustos que vegetan en los bosques espinosos son :

<i>Acacia cymbispina</i>	<i>C. sonoreae</i>	<i>Phyllostylon brasiliense</i>
<i>A. greggii</i>	<i>C. torreyanum</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>
<i>Amphipterygium adstringens</i>	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	<i>P. flexicaule</i>
<i>Bucida buceras</i>	<i>Haematoxylon brasiletto</i>	<i>Prosopis laevigata</i>
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	<i>H. campechianum</i>	<i>P. velutina</i>
<i>C. mexicana</i>	<i>Ipomoea arborescens</i>	<i>Sapindus saponaria</i>
<i>C. platyloba</i>	<i>Jacquinia aurantica</i>	<i>Thevetia peruviana</i>
<i>Cameraria latifolia</i>	<i>Lysiloma divaricata</i>	<i>Ximenia americana</i>
<i>Cercidium macrum</i>	<i>Metopium brownei</i>	
<i>C. microphyllum</i>	<i>Olneya tesota</i>	

2.5. Los árboles y arbustos introducidos

Los árboles y arbustos que se han introducido a la República Mexicana tienen un origen geográfico sumamente diverso. Algunas especies son originarias de las Antillas, Centro y Sur América. Otras proceden de los Estados Unidos y Canadá. Algunas otras fueron traídas de Europa, Asia y Africa, así como de Australia y regiones adyacentes. Algunas de las especies introducidas se cultivan por sus frutos y semillas comestibles. Otras se cultivan como plantas de sombra y ornato en los patios, parques y jardines de pueblos y ciudades. Algunas otras se cultivan por su madera o por sus propiedades medicinales. Otras se han introducido con fines de reforestación para recuperar terrenos degradados o erosionados ; para desecar lugares salinos ; para establecer cortinas rompevientos, cercos vivos y coberturas en terrenos de cultivo. Diversas especies introducidas se han naturalizado en determinadas localidades del país, y conjuntamente con la flora local son hoy en día elementos comunes del paisaje. Algunos de los árboles y arbustos introducidos son los siguientes :

<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Ficus elastica</i>	<i>Moringa oleifera</i>
<i>Anacardium occidentale</i>	<i>Fortunella margarita</i>	<i>Murraya paniculata</i>
<i>Annona cherimola</i>	<i>Gmelina arborea</i>	<i>Myristica fragrans</i>
<i>Artocarpus communis</i>	<i>Grevillea robusta</i>	<i>Nerium oleander</i>
<i>Bauhinia variegata</i>	<i>Hevea brasiliensis</i>	<i>Olea europaea</i>
<i>Bixa orellana</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Paulownia tomentosa</i>
<i>Cassia fistula</i>	<i>Juglans regia</i>	<i>Phytolacca dioica</i>
<i>Castanea sativa</i>	<i>Kigelia africana</i>	<i>Prunus domestica</i>
<i>Casuarina equisetifolia</i>	<i>Koeleruteria paniculata</i>	<i>Punica granatum</i>
<i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Lagerstroemia indica</i>	<i>Ricinus communis</i>
<i>Citrus sinensis</i>	<i>L. speciosa</i>	<i>Salix babylonica</i>
<i>Coffea arabica</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>	<i>Schinus molle</i>
<i>Chrysophyllum cainito</i>	<i>Litchi chinensis</i>	<i>Sesbania grandiflora</i>
<i>Delonix regia</i>	<i>Magnolia grandiflora</i>	<i>Spathodea campanulata</i>
<i>Eryobotrya japonica</i>	<i>Mammea americana</i>	<i>Tamarindus indica</i>
<i>Eucalyptus globulus</i>	<i>Mangifera indica</i>	<i>Tectona grandis</i>
<i>Eugenia malaccensis</i>	<i>Melia azedarach</i>	<i>Terminalia catappa</i>

2.6. Importancia de los árboles y arbustos de la flora de México

Los árboles y arbustos que vegetan en el territorio nacional, además de ser los componentes bióticos más distintivos del paisaje, constituyen uno de los recursos naturales renovables más importantes del país. La presencia y permanencia de este tipo de plantas es fundamental para satisfacer las necesidades actuales y futuras de una población en crecimiento, cuya demanda por productos de origen vegetal y servicios ambientales se incrementan diariamente en las áreas urbanas y rurales del país.

La importancia económica y ecológica de los árboles y arbustos de México ya era reconocida por las culturas que florecieron antes de la Conquista. Los habitantes del México prehispánico cultivaron en huertos familiares y jardines botánicos variadas especies de árboles y arbustos de interés medicinal y ornamental. Algunos árboles como la ceiba, el balché y el cacaloxóchitl representaban la creación, la vida, los dioses y el inframundo. Su presencia estaba ligada a sus rituales y costumbres y los acompañaban desde su nacimiento hasta la muerte.

Los productos de uso diario y tradicional que se obtienen de los árboles y arbustos que se encuentran en la República Mexicana son muy variados. Algunos árboles son

particularmente importantes por la madera y leña que producen. Otros son fuente de forraje, néctar y polen, fibras, frutos y semillas comestibles, colorantes, ceras, gomas, aceites esenciales, sustancias medicinales y estimulantes, biocidas, especias y condimentos, etc. (Martínez, 1936 ; Niembro, 1990). Cabe mencionar, que las propiedades de muchos de los árboles y arbustos de la flora de México aun no se conocen con exactitud. Algunas de las especies que se observan cotidianamente en las áreas rurales del país pueden significar nuevas alternativas energéticas, estructurales, alimenticias y medicinales entre muchas otras.

Ecológicamente hablando los árboles y arbustos que se encuentran el territorio nacional proporcionan variados servicios ambientales. La presencia y permanencia de este tipo de plantas es necesaria para mantener la fertilidad del suelo y protegerlo de la erosión ocasionada por la acción del viento y la lluvia ; los árboles y arbustos producen oxígeno y sustancias nitrogenadas ; regulan el ciclo hidrológico y contribuyen a reducir el calentamiento global. Ofrecen además alimento y refugio a la fauna silvestre local y migratoria. Plantados alrededor y dentro de las áreas urbanas , sub-urbanas y rurales disminuyen y modifican la dirección y fuerza de los vientos dominantes ; reducen la intensidad del ruido y rebajan la contaminación ambiental causada por humos y polvos principalmente ; diversifican el paisaje embelleciendo con su presencia las calles, glorietas, parques, jardines de pueblos y ciudades ; abaten las temperaturas extremas en las horas de mayor insolación en sitios de recreo y áreas de esparcimiento.

2.7. Importancia de las diásporas de los árboles y arbustos de la flora de México

Las diásporas que producen los árboles y arbustos de la flora de México constituyen por sí mismas una de las formas más importantes de germoplasma vegetal para contrarrestar los efectos deletéreos ocasionados por la destrucción de la cubierta vegetal y elevar la productividad de la tierra por unidad de superficie. Hoy en día las diásporas de más de 600 diferentes especies de árboles y arbustos nativos y exóticos son sembradas en los 636 viveros forestales que participan en el Programa Nacional de Reforestación. Gracias a las diásporas se obtienen de manera rápida, fácil y barata

los materiales de plantación necesarios para: 1) llevar a cabo la reconstrucción ecológica y recuperación de la biodiversidad en sitios degradados; 2) incrementar la superficie y densidad forestal aprovechable mediante el establecimiento de plantaciones comerciales del sector campesino, agroforestales, silvopastoriles y aquellas que se realizan en áreas bajo manejo, y 3) llevar a cabo reforestaciones en áreas urbanas y sub-urbanas para embellecer y mejorar el medio ambiente.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

El conocimiento que se tiene acerca de la forma, tamaño, estructura y morfología externa e interna de las diásporas de las plantas con flores se encuentra disperso en la literatura botánica internacional formando parte de libros especializados, tratados de botánica, floras regionales, estudios taxonómicos, sinopsis, revisiones, monografías, tesis, artículos y reportes científicos desarrollados y publicados en diferentes épocas en diversas partes del mundo. Todas las partes de la diáspora madura (tejidos de protección, cubierta seminal, hilo, micrópilo, excrescencias y sobrecrecimientos, perispermo, endospermo y embrión) han sido en mayor o en menor grado investigadas con propósitos taxonómicos y filogenéticos principalmente. Muchas de las investigaciones se han llevado a cabo sobre diásporas de plantas de importancia económica. Sin embargo, las diásporas de diversas especies de plantas silvestres también han sido investigadas. Desafortunadamente el conocimiento que se tiene acerca de las diásporas de numerosas especies aun es limitado, en particular si se trata de diásporas de plantas tropicales cuya estructura y morfología ha sido relativamente estudiada.

Algunos de los estudios que se han efectuado sobre la estructura y morfología de las diásporas de dicotiledóneas se resumen a continuación dispuestos en orden cronológico de acuerdo con la fecha de su publicación.

3.1. Estudios desarrollados en el extranjero

Los primeros estudios sobre la estructura y morfología de las diásporas de las plantas con flores fueron desarrollados por Gaertner (1788-1791) y fueron publicados en latín en dos volúmenes con el nombre de "*De fructibus et seminum plantarum*". Esta obra monumental fue durante muchos años la única fuente de información con la que contaba la comunidad científica de la época interesada en este tema, y sirvió de punto de partida para el desarrollo de muchos otros trabajos sobre embriología, histología de la cubierta seminal, composición y organización estructural y morfología externa e interna de diásporas de importancia económica principalmente.

Chalon (1875) probablemente fue el primero que examinó con cierto detalle la estructura y morfología de las semillas de algunas especies de leguminosas. Posteriormente Capitaine (1912) realizó estudios similares en las semillas de 59 especies de leguminosas.

Martin (1914) estudió el desarrollo del endospermo y embrión de las semillas de *Trifolium pratense*, *T. hybridum*, *T. repens*, *Medicago sativa* y *Vicia americana*. En su trabajo el autor presenta diversas ilustraciones que permiten apreciar los diferentes estadios ontogénicos por los que atraviesan las semillas de las especies mencionadas.

Netolitzky (1926) estudió la morfología y la anatomía de los óvulos y diásporas de 282 familias de angiospermas empleando técnicas de microscopía convencional. En su trabajo el autor presenta numerosas ilustraciones que ayudan a comprender con mayores detalles la estructura e histología de algunas partes de los óvulos y semillas de las plantas con flores.

Hamly (1935) llevó a cabo un estudio para investigar la naturaleza de la "línea lúcida" en la cubierta seminal de las semillas de *Melilotus alba* (Leguminosae). Sus observaciones con luz ultravioleta, polarizada y no polarizada mostraron que dicha línea se observa debido a un efecto de refracción de luz en las células de Malpighi.

Pitot (1935) estudió el desarrollo de los tegumentos de las semillas de *Anagris foetida*, *Dolichos lablab*, *Pisum sativum*, *Cicer arietinum* y *Phaseolus vulgaris* (Leguminosae). En su trabajo el autor hace mención de la estructura anatómica existente en los tegumentos de las semillas de las especies mencionadas y presenta algunas ilustraciones al respecto.

Reeves (1936 a) llevó a cabo un estudio para analizar la anatomía de las semillas de algunas especies de malváceas como *Abutilon theophrasti*, *Modiola caroliniana*, *Callirhoe involucrata* y *Sida rhombifolia*. En su trabajo el autor describe e ilustra las principales características de los órganos y tejidos de las semillas estudiadas. Los

resultados obtenidos aportan evidencias taxonómicas que pueden ser utilizadas como elementos de diagnóstico.

Reeves (1936 b) continuando con sus investigaciones con semillas de malváceas, analizó la anatomía de las semillas de *Paritium tiliaceum*, *Abelmoschus esculentus*, *Thespesia populnea*, *Gossypium hirsutum*, *G. nanking*, *G. klotzchianum*, *G. davidsonii* y *G. herbaceum*, entre otras. Los resultados obtenidos son similares a los reportados en el trabajo anterior.

Boelcke (1946) estudió la morfología y estructura de las semillas de 85 especies de leguminosas de interés agronómico en la Argentina con el objeto de ofrecer un estudio de conjunto y de completar los conocimientos ya existentes sobre semillas de leguminosas leñosas de importancia económica en dicho país. Su trabajo ofrece descripciones e ilustraciones para cada una de las especies resaltando sus características externas e internas de mayor relevancia.

Reeve (1946) con el objeto de entender las causas que originan el cambio de textura de las semillas de *Pisum sativum* durante su procesamiento industrial, llevó a cabo un estudio anatómico e histoquímico de la cubierta seminal de las semillas de esta especie. En su estudio describe la histología de las diversas capas de células que componen los tegumentos, y la influencia del complejo pentosa-celulosa sobre la permeabilidad y textura de las paredes secundarias de las macroesclereidas.

Martin (1946) llevó a cabo un estudio orientado a comparar la morfología interna de las diásporas de 1287 géneros pertenecientes a 155 familias tanto de gimnospermas como de angiospermas nativas de los Estados Unidos de Norteamérica. Además de los numerosos esquemas presentados el autor sobre el tamaño, tipo, localización y forma del embrión, aporta además una serie de conceptos filogenéticos acerca de las relaciones y tendencias evolutivas de las diásporas con relación a su morfología interna.

Isely (1947) ante la falta de suficiente información para identificar las diásporas de un grupo de plantas de interés agronómico en los Estados Unidos de Norteamérica,

desarrolló un estudio en el cual resume e ilustra las principales características estructurales y morfológicas de las diásporas de gramíneas, ciperáceas, poligonáceas, quenopodiáceas, amarantáceas, cariofiláceas, crucíferáceas, rosáceas, leguminosas, euforbiáceas, malváceas, umbelíferas, convolvuláceas, labiadas, solanáceas, plantagináceas y compuestas. El trabajo de este investigador está considerado como uno de los clásicos dentro de la materia.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (U.S.D.A., 1948) publicó a través del Servicio Forestal un manual sobre diásporas de plantas leñosas existentes en dicho país. En dicho manual se presenta información acerca de las características morfológicas, origen, uso y manejo de las diásporas de unos 70 géneros de coníferas y latifoliadas de importancia económica en ese país.

Corner (1951) desarrolló un estudio para conocer la morfología y anatomía de las semillas de leguminosas. En su trabajo ampliamente ilustrado el autor describe la estructura de las semillas de diversas especies pertenecientes a las subfamilias Mimosioideae, Caesalpinioideae y Papilionaceae, proporcionando nuevos criterios para distinguir las semillas de leguminosas con la semillas de otras familias estrechamente relacionadas.

Singh (1953) llevó a cabo un estudio para conocer la ontogenia y la estructura de las semillas de *Bryonia dioica* Linn., *Cucumis melo* Linn., *Cucurbita pepo* Linn., *Cyclanthera explodens* Naud., *Ecballium elaterium* A. Rich., *Lagenaria vulgaris* Ser., *Luffa cylindrica* M. Roem., *Sicyos angulatus* Linn. y *Trichosanthes anguina* Linn. (Cucurbitaceae). En este trabajo ampliamente ilustrado, el autor presenta la estructura de los óvulos y describe su embriogénesis, muestra además la estructura de la semilla madura y discute sus posibles relaciones con las semillas de otras familias

Singh (1954) desarrolló un estudio para conocer el desarrollo y la estructura de *Ricinus communis* Linn. (Euphorbiaceae). En su trabajo el autor describe e ilustra algunos de los estadios de la embriogénesis de esta especie y resalta algunas características de la semilla madura.

Isely (1955 a) desarrolló una clave para identificar sobre la base de su estructura y morfología las semillas de 18 especies de leguminosas comunes en la región centro-norte de los Estados Unidos de Norteamérica. Para llevar a cabo esta tarea el autor utilizó diversos caracteres externos como la forma, el tamaño y el color de las semillas, así como la presencia o ausencia de marcas como pleurogramas.

Isely (1955 b) continuando con sus investigaciones en semillas de leguminosas estudió la estructura de las semillas de *Cercis canadensis*, *Albizia julibrissin*, *trifolium nuttallii* y *Cassia marilandica*. Los resultados obtenidos le permitieron concluir que las semillas de mimosáceas y caesalpiniáceas son muy parecidas en su morfología general y orientación del embrión, mientras que las semillas de papilionáceas difieren notablemente en sus características estructurales.

Maheshwari y Chopra (1955) llevaron acabo un estudio para conocer el desarrollo y la estructura de las semillas de *Opuntia dillenii* Haw. (Cactaceae). Los resultados obtenidos muestran las diversas etapas ontogénicas por las que atraviesan las semillas, así como las principales características de la semilla madura.

Vaughan (1956) realizó un estudio para conocer la anatomía de la cubierta seminal de las semillas de *Brassica integrifolia* (West) O.E. Schulz var. *carinata* (A. Br.). La anatomía de las semillas fue investigada haciendo disecciones de las mismas seguidas de observaciones con microscopio convencional. Los resultados obtenidos permiten conocer con mayores detalles la anatomía de dicha estructura.

Vaughan (1959) estudió la estructura de la cubierta seminal de las semillas de cuatro especies de *Brassica*. Los resultados obtenidos mostraron la existencia de diferencias de valor taxonómico entre las especies mencionadas.

Mohan (1960) investigó la ontogenia y estructura de las semillas de *Andrographis serpyllifolia* (Acanthaceae). Los resultados obtenidos mostraron que las semillas de esta especie pierden su cubierta seminal debido a que es digerida casi en su totalidad por el embrión durante su desarrollo.

Sripleng y Smith (1960) llevaron a cabo una investigación para conocer la anatomía de las semillas de *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae). Los autores describen e ilustran las principales estructuras de las semillas de esta especie aportando información taxonómica para su identificación.

Winter (1960) estudió el desarrollo de las semillas de *Abutilon theophrasti* Medic. (Malvaceae), una planta anual común en la región costera del este de los Estados Unidos de Norteamérica. El autor describe e ilustra gráficamente los principales estadios que toman lugar en la ontogenia de la especie y muestra el desarrollo del embrión y su estructura.

Kapil y Bala Sethi (1962) realizaron un estudio orientado a conocer el desarrollo de las semillas de *Tridax trilobata* Hemsl. Los resultados obtenidos describen e ilustran los diferentes estadios de la ontogenia de las semillas de esta especie, así como su composición y organización estructural.

Misra (1964) realizó un estudio para conocer el desarrollo y la estructura de las semillas de *Plantago amplexicaulis*, *P. coronopus*, *P. lagopus*, *P. major*, *P. ovata* y *P. pumila*. (Plantaginaceae). Dentro de los resultados obtenidos el autor describe las principales características morfológicas externas e internas de las semillas de las especies mencionadas y proporciona una clave para su identificación.

Singh (1964) llevó a cabo una revisión acerca del conocimiento realizado en la India sobre el desarrollo y estructura de semillas de dicotiledóneas y monocotiledóneas. Los resultados de su trabajo mostraron que este tipo de estudios no se han desarrollado ampliamente a pesar de la riqueza de especies vegetales existentes en ese país.

Wellendorf (1964) con el objeto de contar con información para identificar semillas nocivas en los lotes de frijol soya, llevó a cabo un estudio para caracterizar morfológicamente a las semillas de *Crotalaria striata* DC. y *C. spectabilis* Roth (Fabaceae) las cuales contaminan los lotes y son tóxicas debido a los alcaloides que contienen. Los resultados de su estudio mostraron diferencias en la estructura externa

e interna de las semillas de valor taxonómico para reconocer las semillas de las especies mencionadas.

Jaitly (1966) estudió el desarrollo y la morfología de los frutos y semillas de *Aniomeles indica* (Linn.) O.Kze. (Labiatae) con fines taxonómicos. En su trabajo muestra las diversas etapas de la embiogénesis de la especie mencionada, así como la estructura de la semilla madura.

Berg (1967) llevó a cabo un estudio para conocer la megagametogénesis, la ontogenia y la estructura de las semillas de *Dendromecon rigida* Benth. (Papaveraceae), un arbusto ampliamente distribuido en los matorrales xerófilos del noroeste de México y California. Los resultados de sus observaciones aportan información relevante acerca de los diferentes estadios que ocurren desde el inicio hasta la formación de las semillas de esta especie.

Singh y Gupta (1967) desarrollaron un estudio para comparar la estructura de las semillas de algunas especies de violáceas y resedáceas en virtud de que estas familias presentan estrechas afinidades. Emplearon para su estudio semillas de *Viola cinerea* Boiss. var. *stocksii* Beck. f. (Violaceae), *Oligomeris linifolia* (Vahl.) Macbr. Y *Reseda odorata* Linn. (Resedaceae). Los resultados obtenidos describen y muestran las características de las especies mencionadas, concluyendo que la cubierta seminal de estas semillas presenta diversas similitudes estructurales.

Berggren (1969) realizó una serie de estudios orientados a describir la morfología externa de los frutos y semillas de once géneros de ciperáceas nativas del noroeste de Europa. Los resultados obtenidos son de importancia práctica para identificar algunas de las plantas que se desarrollan en dicha región.

Duke (1969) llevó a cabo una revisión sobre las características de semillas y plántulas de diversas familias, géneros y especies de plantas leñosas comunes en las regiones tropicales. Discute la importancia de las características estructurales de semillas y plántulas como evidencias taxonómicas de enorme utilidad en trabajos de identificación.

Chowdhury y Buth (1970) estudiaron con propósitos de identificación las semillas de 14 especies de leguminosas de interés agronómico en la India. Las características analizadas fueron el tamaño y la forma de las semillas, la forma y tamaño del hilo, así como la superficie e histología de la cubierta seminal. Los resultados obtenidos mostraron que el tamaño y la forma de las semillas, así como la superficie e histología de la cubierta seminal varían entre las especies estudiadas. De igual manera la forma y el tamaño del hilo mostró notables diferencias interespecíficas todas ellas de valor taxonómico.

Gunn (1970 a) describió e ilustró las semillas de 32 especies de *Cicer*, *Lathyrus*, *Lens*, *Pisum* y *Vicia* comunes en los terrenos agrícolas de América del Norte. Las descripciones están basadas en la forma y tamaño de las semillas ; en la superficie y color de la cubierta seminal y en el color y forma del hilo principalmente. Este trabajo constituye una referencia taxonómica de importancia para identificar semillas de malezas que afectan los cultivos en diversas regiones de los Estados Unidos.

Gunn (1970 b) Desarrolló una clave y diagramas para identificar las semillas de 100 especies de *Vicia*, tomando como referencia características externas como circunferencia de las semillas, longitud y forma del hilo y la posición relativa de la lente o del hilo. Las semillas de cada especie fueron medidas y observadas a través de un microscopio estereoscópico. Los resultados obtenidos aportan evidencias de enorme valor taxonómico para la identificación de algunas de las semillas de este género.

Sing y Chopra (1970) investigaron el desarrollo y la estructura de las semillas de *Croton bonpladianum* Baill. (Euphorbiaceae). Los resultados obtenidos permiten conocer con mayores detalles los principales estadios de la ontogenia de esta especie y las características más relevantes de la semilla madura.

Vaughan (1970) llevó a cabo un estudio sobre la morfología y anatomía de las semillas de variadas especies de oleaginosas de importancia económica. En su trabajo analiza las características macroscópicas y microscópicas de las semillas haciendo cuidadosas descripciones de las mismas, con particular referencia a la

estructura microscópica de la cubierta seminal, de los tejidos de almacenamiento y del embrión.

Meyer *et al.* (1971) estudiaron la morfología y anatomía de *Prosopis juliflora* (Swartz) DC. var. *glandulosa* (Torr.) Cockerell. Entre los resultados presentados se mencionan las características morfológicas y anatómicas de los frutos y semillas de esta especie.

Singh (1972) estudió el desarrollo y la estructura de las semillas de *Phyllanthus niruri* L. Entre los resultados obtenidos presenta las principales características de la semilla madura.

Singh y Dathan (1972) llevaron a cabo un estudio para conocer el desarrollo y la estructura de la cubierta seminal de las semillas de 15 especies de *Cucurbita* (Cucurbitaceae). Los resultados obtenidos mostraron diferencias de valor taxonómico en el espesor y la estructura interna de la cubierta seminal a nivel interespecífico.

Chuang y Heckard (1972) analizaron con microscopia de barrido electrónico la superficie de la cubierta seminal de las semillas de 23 especies de *Cordylanthus* (Scrophulariaceae). Los resultados obtenidos mostraron la existencia de patrones de configuración sumamente diversos los cuales varían de crestado a reticulado y estriado. Dichos patrones se mantienen constantes por lo que pueden ser utilizados como evidencias taxonómicas para identificar las semillas de las especies estudiadas.

Martin y Barkley (1973) desarrollaron un manual ilustrado con fotografías en donde se muestran las semillas de 824 especies de plantas herbáceas y leñosas comunes en los bosques de coníferas y latifoliadas, humedales y praderas de los Estados Unidos de Norteamérica. El trabajo aporta información relevante para identificar semillas aisladas tomando como referencia características estructurales externas e internas como son la textura, el grosor y la presencia de marcas específicas en la cubierta seminal ; la cantidad, posición y naturaleza del endospermo ; la posición del embrión, así como el tamaño, la forma y el grado de desarrollo de los cotiledones.

Singh y Dathan (1973) estudiaron la estructura de la cubierta seminal de las semillas de *Actinostemma tenerum* Griff, *Gerrardanthus grandiflorus* Gilg ex Cong., *Zanonia indica* Linn., *Fevillea peruviana* (Huber) Jeffrey y *Sicydium tamnifolium* (H.B.K.) Cong. Los resultados obtenidos mostraron que la estructura de la cubierta seminal de las semillas maduras de las especies mencionadas presenta características comunes entre sí.

Bravato (1974) llevó a cabo un análisis morfológico de las semillas de un grupo de especies de mimosáceas de la flora de Venezuela, para determinar su variación y posible utilización taxonómica. Presenta una clave general a nivel de género tomando como referencia algunas características como el tamaño y la forma de las semillas, así como el aspecto externo de la cubierta seminal, textura y consistencia del endospermo, tipo de embrión y forma de los cotiledones. Como en otros estudios similares también se presentan esquemas que resaltan las características estructurales de las semillas de algunas especies facilitando su identificación.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (U.S.D.A., 1974) con el objeto de ampliar e incrementar la información existente en un manual anterior (U.S.D.A., 1948), publicó a través del Servicio Forestal un manual sobre características morfológicas, fenología, manejo, uso y propagación de semillas de 188 géneros de plantas leñosas de importancia económica existentes en dicho país. Tanto en este documento como en el anterior (U.S.D.A., 1948) se ha considerado a la estructura de las semillas como una herramienta taxonómica de utilidad para permitir su identificación.

Palacios y Bravo (1974) estudiaron la morfología de las semillas de *Prosopis alba*, *P. nigra*, *P. ruscifolia* y *P. hassleri*, especies comunes en la región noreste de Argentina, con el objeto de contar con información taxonómica para facilitar su identificación. Los resultados obtenidos mostraron diferencias entre las semillas de las especies estudiadas, los cuales no hacen más que confirmar la complejidad del género.

Rao (1974 a) investigó la estructura de los frutos y semillas de *Hamamelis mollis*, *Parrotia persica*, *Dystilium racemosum* y *Sinowilsonia henry* (Hamamelidaceae) con

fines taxonómicos y filogenéticos. Los resultados obtenidos fueron comparados con datos citológicos, anatómicos, palinológicos y fitoquímicos, para concluir que el orden Hamamelidales visto en su conjunto es la unión de diversas familias relacionadas entre sí con diferente grado.

Rao (1974 b) llevó a cabo un estudio orientado a conocer el desarrollo ontogénico y la morfología de las semillas de *Myristica fragans* (Myristicaceae). Los resultados de su estudio ampliamente ilustrados permiten conocer las diversas etapas de la embriogénesis de los óvulos de esta especie, así como las diferentes estructuras que conforman el cuerpo de la semilla madura.

Roth y Lindorf (1974) estudiaron el desarrollo y la anatomía de los frutos y semillas de *Myristica fragrans* van Houtt. (Myristicaceae). Los resultados obtenidos mostraron que las semillas de esta especie están cubiertas por un arilo de color rojo, laciniado, el cual se usa como condimento. Las autoras de esta investigación describen e ilustran la estructura de las semillas de la especie aportando importante información taxonómica para su identificación.

Lamba (1975) realizó un estudio para conocer el desarrollo y la estructura de las semillas de *Brassica nigra* Koch. En su trabajo el autor describe las principales etapas de la ontogenia de la semilla y muestra gráficamente las características estructurales de la semilla madura.

Palacios y Bravo (1975) continuando con sus estudios morfológicos en las semillas de *Prosopis*, extendieron sus investigaciones hacia las semillas de algunas especies norteamericanas y neotropicales como *P. laevigata*, *P. juliflora*, *P. velutina*, *P. glandulosa* y *P. articulata*. Los resultados obtenidos en este estudio aportaron información taxonómica la cual permite diferenciar los taxa por sus respectivas semillas.

Rao (1975 a) estudió la anatomía de los frutos y semillas de *Michelia champaca* (Magnoliaceae). En este estudio ampliamente ilustrado el autor describe la composición y organización estructural de los frutos y semillas de esta especie.

Rao (1975 b) Estudió el desarrollo y la anatomía de las semillas de *Artabotrys odoratissimus* (Annonaceae). En esta investigación el autor describe e ilustra tanto la ontogenia de la semilla como su estructura y discute la presencia de caracteres considerados ancestrales propios de la familia a la cual pertenece la especie.

Comer (1976) realizó uno de los trabajos más importantes sobre la estructura y morfología de las semillas de dicotiledóneas utilizando caracteres de familias, géneros y especies. Su trabajo ampliamente documentado e ilustrado presenta numerosos ejemplos de semillas muchas de ellas pertenecientes a especies propias de la flora de las islas del Océano Indico.

Musselman y Mann (1976) estudiaron con el microscopio electrónico de barrido la topografía de la superficie de la cubierta seminal de las semillas de 23 especies escrofulariáceas y 2 especies de orobancáceas propias de la flora del sureste de los Estados Unidos. Los resultados obtenidos mostraron la presencia de una serie de patrones de configuración reticulada existentes en las semillas estudiadas, los cuales debido a su constancia tienen valor taxonómico.

Rao (1976) llevó a cabo un estudio sobre la anatomía de los frutos y semillas de *Pterospermum acerifolium* (Sterculiaceae). Los resultados de su estudio permiten conocer las diversas estructuras que conforman el cuerpo de los frutos y semillas de esta especie.

Gunn y Barnes (1977) analizaron la estructura y morfología de las semillas de 108 especies de *Erythrina* (Fabaceae). Las principales características estudiadas fueron la longitud de la semilla, el color y tipo de cubierta seminal, la forma, el tamaño y el color del hilo, la forma y la longitud de la lente, así como la forma de unión de los cotiledones en la cara hilar, entre otras. Los resultados obtenidos mostraron que las semillas de este género presentan numerosas diferencias entre especies de valor taxonómico.

Montgomery (1977) describió e ilustró las semillas de 1,100 especies de plantas nativas e introducidas comunes en el este y noreste de los Estados Unidos de

Norteamérica y Canadá. Su trabajo rico en material fotográfico, se concentra en su mayor parte en la estructura externa de dichos órganos y constituye una referencia importante para taxónomos, ecólogos y analistas de semillas interesados en la flora de las regiones mencionadas.

Sharma *et al.* (1977) estudiaron con microscopía de barrido electrónico la topografía de la superficie de la cubierta seminal de las semillas de *Phaseolus mungo*, *P. radiatus* y *P. sublobatus*. Los resultados obtenidos mostraron la presencia de modelos de configuración diferentes para cada especie los cuales están asociados con la duración del letargo en poblaciones silvestres de las especies mencionadas.

Beltrati (1978) llevó a cabo un estudio para conocer la morfología y la anatomía de las semillas y plántulas de *Eucalyptus maidenii* F. Muell. Los resultados obtenidos mostraron que algunas características como la anatomía de la cubierta seminal son de mucha utilidad para la identificación de la especie.

Lasseter (1978) desarrolló un estudio cuantitativo para conocer con mayores detalles las relaciones y características de las semillas de algunas especies de *Vicia* nativas de América. Las características estudiadas fueron el diámetro de la semilla, la longitud y anchura del hilo y la coloración de la cubierta seminal. Los resultados obtenidos mostraron que las características estudiadas presentan diferencias dentro de la especie debido a variaciones intrapoblacionales, las cuales no le permitieron al autor emplearlas apropiadamente para diferenciar los taxa.

Musil (1978) con el propósito de contar con información que le permitiera identificar las semillas de 607 especies y variedades de plantas de interés agronómico en los Estados Unidos de Norteamérica, llevó a cabo un estudio orientado a conocer con mayores detalles la morfología externa de las semillas de tales especies. Los diferentes esquemas y las descripciones realizadas al respecto hacen de la obra un documento de gran valor taxonómico.

Rao (1978) llevó a cabo un estudio orientado a conocer la anatomía de los frutos y semillas de *Thespesia populnea* (Malvaceae). Los resultados de su estudio

ampliamente ilustrados permiten conocer las diferentes estructuras que conforman el cuerpo de los frutos y semillas de esta especie.

Trivedi *et al.* (1978) estudiaron con microscopía de barrido electrónico los modelos de configuración de la cubierta seminal de las semillas de 8 especies de leguminosas de importancia agrícola. Sus observaciones revelaron la presencia de patrones que varían desde el liso hasta el tuberculado debido a la elongación de las células que forman el tejido de empalizada de la cubierta seminal. Los modelos de configuración observados permiten hacer distinciones de valor taxonómico entre las especies estudiadas.

Dudik (1979) desarrolló un estudio orientado a unificar el conocimiento acerca de la morfología de frutos y semillas de leguminosas existentes en Rusia. En este trabajo ampliamente ilustrado el autor presenta numerosos esquemas que permiten observar las características de los frutos y la estructura externa e interna de las semillas de diversas especies de legumbres.

Lersten (1979) llevó a cabo un estudio para determinar el modelo de configuración existente en la cubierta seminal de las semillas de 4 géneros y 47 especies de fabáceas. Este investigador observó que entre los resultados obtenidos resalta un modelo de configuración distintivo existente en las semillas de *Lathyrus latifolius*. Dicho modelo está representado por una superficie papilosa poco frecuente ocasionada por la elongación de las células de Malpighi.

Trivedi *et al.* (1979) llevaron a cabo un estudio para analizar con microscopía de barrido electrónico la cubierta seminal de las semillas de *Prosopis stephaniana* Kunth., *P. spicigera* Linn., *Leucaena glauca* Benth., *Acacia melanoxylon* R. Br., *A. catechu* Willd., *A. farnesiana* Wild., *Albizia lebbek* Benth., *Neptunia oleracea* Lour., *Mimosa pudica* Linn., y *Calliandra surinamensis* Benth. El resultado de sus investigaciones mostró que la cubierta seminal de cada especie tiene su propio y característico modelo de configuración, por lo que su identificación no se presta a confusiones.

Trivedi *et al.* (1980) estudiaron la estructura de la cubierta seminal así como la forma y el tamaño de las semillas de seis especies de *Bauhinia* (Caesalpiniaceae). La superficie de la cubierta seminal fue analizada con microscopía de barrido electrónico. Los resultados obtenidos mostraron que las semillas de especies de día largo presentan una superficie lisa y brillante, mientras que las semillas de especies de día corto la tienen rugosa y opaca. La forma y el tamaño de la semilla también presentó marcadas diferencias de valor taxonómico.

Berggren (1981) continuando con su obra, realizó una serie de estudios orientados a describir la morfología externa de los frutos y semillas de 23 familias de plantas herbáceas y leñosas nativas del noroeste de Europa. Al igual que en su trabajo anterior, los resultados obtenidos son de importancia práctica para identificar algunas de las plantas que se desarrollan en dicha región.

Buth y Ara (1981) estudiaron con el microscopio de barrido electrónico la topografía de la superficie de la cubierta seminal de las semillas de 7 especies de *Brassica* (incluyendo 16 cultivares). Los resultados obtenidos revelaron la presencia de un modelo básico de configuración dentro del cual cada especie presenta un modelo característico que puede ser empleado con propósitos de identificación.

Gunn (1981) llevó a cabo una revisión acerca de la morfología e importancia taxonómica de las semillas de leguminosas. En su trabajo el autor clarifica la definición de algunas características frecuentemente confundidas por los investigadores. Discute además la importancia taxonómica actual y potencial de muchos de los caracteres de las semillas de este grupo, incluyendo la topografía de la superficie de la cubierta seminal.

Hsiao y Chuang (1981) investigaron la morfología y anatomía de la cubierta seminal de 14 especies de *Collomia* (Polemoniaceae). Estos investigadores examinaron la topografía de la superficie de la cubierta seminal empleando métodos de microscopía convencional y de barrido electrónico. Los resultados obtenidos revelaron la existencia de modelos de configuración homogéneos para la cubierta seminal de los

especímenes examinados los cuales no permiten hacer separaciones a nivel intragenérico.

Lersten (1981 a) examinó con el microscopio convencional y el microscopio de barrido electrónico las semillas de 11 especies de *Cicer* (Fabaceae). El resultado de su investigación mostró que las semillas de este género presentan diferencias interespecíficas en su tamaño y forma, en el color y configuración de la cubierta seminal, así como en la forma y tamaño del hilo.

Lersten (1981 b) exploró con el microscopio de barrido electrónico la superficie de la cubierta seminal de las semillas de 340 especies pertenecientes a 150 géneros de leguminosas. Los resultados obtenidos mostraron la presencia diversos modelos de configuración existentes en la superficie de las semillas estudiadas. Las semillas de algunas especies presentaron una superficie lisa, pero en otras fue irregularmente rugosa, estriada, reticulada, foveolada y papilosa principalmente. Estos modelos de configuración se mantienen constantes por lo que tienen valor taxonómico.

Rao (1981) estudió la anatomía de los frutos y semillas de *Trochodendron aralioides* (Trochodendraceae). En su trabajo describe e ilustra las principales características estructurales y morfológicas de las semillas de esta especie

Rugenstein y Lersten (1981) analizaron con microscopía de barrido electrónico la cubierta seminal de las semillas de 45 especies de *Bauhinia* (Caesalpiniaceae). Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto la presencia de estomas en las semillas de 8 especies proporcionando con ello nuevas evidencias taxonómicas para identificar las semillas de este género.

Smith (1981) llevó a cabo una revisión sobre la estructura y morfología de los cotiledones en la familia Leguminosae. El autor menciona que han sido investigadas 728 especies pertenecientes a 202 géneros de leguminosas. Presenta en su trabajo los diferentes tipos de cotiledones existentes en la familia conjuntamente con sus características de mayor importancia.

Suri y Deshpande (1981) estudiaron el desarrollo de las semillas de *Cassia absus* y *C. auriculata* (Caesalpiniaceae). Los resultados obtenidos muestran las diversas etapas de la embriogénesis de los óvulos y la estructura de las semillas maduras.

Roti-Michelozzi y Serrato-Valenti (1981) analizaron con microscopía convencional y de barrido electrónico la forma y el tamaño, así como la superficie de la cubierta seminal de las semillas de 7 especies silvestres y una especie cultivada de *Vicia* comunes en Italia. Los resultados obtenidos mostraron diferencias en las características mencionadas que pueden ser utilizadas con fines taxonómicos.

Wofford (1981) examinó con microscopía de barrido electrónico la superficie de la cubierta seminal de las semillas de 13 especies de *Areolaria* (Caryophyllaceae) comunes en el sureste de los Estados Unidos. Los resultados obtenidos mostraron que la cubierta seminal presenta variados modelos de configuración que pueden ser utilizados con valor de diagnóstico.

Bravo (1982) estudió la estructura y morfología de las semillas de ocho especies del género *Cassia* pertenecientes a la flora de Argentina. La autora describe e ilustra las características externas e internas y presenta una clave para su identificación.

Lersten (1982) llevó a cabo un estudio anatómico de las traqueidas existentes en el hilo de las semillas de 97 géneros y 232 especies de fabáceas. El resultado de su investigación mostró la presencia de variaciones morfológicas tanto en las traqueidas, como en el tamaño y forma de la hendidura hilar.

Lersten y Gunn (1982) estudiaron con microscopía de barrido la estructura externa e interna de la cubierta seminal de las semillas de un grupo de especies de leguminosas pertenecientes a las tribus Vicieae, Abreae, Cicereae y Trifolieae. Los resultados obtenidos, ampliamente ilustrados, indican la existencias de enormes diferencias entre especies de valor taxonómico.

Massa (1982) estudió la morfología y la anatomía de las semillas de *Eucalyptus intermedia* R. T. Baker, haciendo énfasis en la estructura de la cubierta seminal y

embrión con el objeto de proporcionar información taxonómica para su identificación. En su trabajo describe las características externas e internas más relevantes de las semillas de la especie mencionada, así como su germinación y los caracteres morfológicos de las plántulas.

Morim de Lima (1982) llevó a cabo un estudio para describir y caracterizar la morfología de los frutos y semillas de un grupo de especies de plantas leñosas de la flora brasileña pertenecientes a los géneros *Mimosa* Linn., *Schrankia* Willdenow, *Entada* Adanson, *Stryphnodendron* Martius, *Goldmania* Rose ex Micheli, *Monoschisma* Brenan, *Newtonia* Baillon, *Anadenanthera* Spegazzini, *Plathymenia* Bentham, *Piptadenia* Bentham, *Parapiptadenia* Brenan, *Desmanthus* Willdenow, *Neptunia* Loureiro, *Prosopis* Linn. y *Dinizia* Ducke. Los resultados obtenidos aportan información relevante para identificar los frutos y semillas de este grupo de plantas.

Trivedi y Bagchi (1982) estudiaron con microscopía de barrido electrónico la superficie de la cubierta seminal de 18 especies de leguminosas pertenecientes a las tribus Genisteae, Trifolieae y Phaseoleae. Los resultados de sus observaciones mostraron diferencias en los patrones de configuración de la cubierta seminal. Cada especie presenta un patrón determinado con características propias, por lo que puede ser empleado como una evidencia taxonómica con fines de diagnóstico.

Cavanagh (1983) desarrolló un trabajo en donde discute la influencia de la morfología y anatomía de la cubierta seminal de las semillas de *Acacia* en relación a su germinación. Menciona que las diferentes capas de células con las que está compuesta la cubierta seminal de las semillas de este género son las responsables de impedir el paso del agua, siendo otras estructuras como la lente, la que permite la entrada del agua favoreciendo su germinación.

Agarwal (1984) estudió la morfología y la anatomía de las semillas de 10 especies de *Indigofera* (Fabaceae). Las características analizadas fueron la forma de la semilla, el color, la superficie y estructura interna de la cubierta seminal, así como la forma y el color del hilo. Los resultados de su investigación muestran notables diferencias de valor taxonómico para identificar semillas aisladas de este género de leguminosa.

Gunn (1984) estudió los caracteres externos e internos de un grupo de semillas pertenecientes a 64 géneros de mimosáceas con el objeto de incrementar la base de datos sobre sus características morfológicas. El trabajo de este investigador incluye descripciones, ilustraciones y algunas claves para la identificación rápida y cuidadosa de las semillas, proporcionando además datos para consideraciones filogenéticas.

Irving (1984) estudió la estructura de la semilla madura de *Prosopis velutina* utilizando microscopía convencional conjuntamente con técnicas histoquímicas con el objeto de identificar la parte del embrión donde se almacenan las sustancias de reserva. Los resultados obtenidos mostraron que la morfología de la cubierta seminal es típicamente de una leguminosa. Las células del embrión no contienen almidón, existiendo en su lugar numerosos cuerpos proteínicos como principales sustancias de reserva.

Rao y Kothagoda (1985) describieron anatómicamente los frutos y algunas características de las semillas de 28 especies de plantas de importancia económica comunes en las regiones tropicales. La información contenida en este estudio permite conocer con mayores detalles los frutos y semillas de algunas especies de plantas cultivadas y semicultivadas de valor actual y potencial como fuente de alimentos de consumo humano.

Shyam y Vartak (1985) analizaron la morfología externa de las semillas de 31 especies del género *Cassia* existentes en la India con el objeto de realizar una clave para su identificación. Las características estudiadas fueron el tamaño y la forma de la semilla, así como la coloración y superficie de la cubierta seminal. Este estudio está considerado como la primera contribución realizada en dicho país para conocer con mayores detalles las semillas del género mencionado.

Cavalcante de Lima (1986) llevó a cabo un estudio sobre la morfología de frutos y semillas de un grupo de especies de árboles tropicales sudamericanos pertenecientes a los géneros *Andira* A. Juss., *Centrolobium* Benth., *Dalbergia* Linn. f., *Fissicalyx* Benth., *Geoffroera* Jacq., *Grazielodendron* Lima, *Hymenolobium* Benth., *Machaerium* Pers., *Paramachaerium* Ducke, *Platymiscium* Vog., *Platypodium* Vog., *Pterocarpus*

Jacq., *Ramorinoa* Speg., *Tipuana* (Benth.) Benth., *Vatairea* Aubl. y *Vataireopsis* Ducke (Dalbergieae-Leguminosae-Papilionoideae). En este estudio el autor analiza las características morfológicas de los frutos considerando sus mecanismos de dispersión y tendencias evolutivas. Los resultados obtenidos mostraron que los frutos estudiados presentan varios tipos de estructuras morfológicamente diferentes como sámaras, nueces y drupas, mientras que su contenido de semillas son bastante similares, variando únicamente en el grado de inflexión de la radícula y desarrollo de la plúmula.

Buth y Narayan (1987) estudiaron la forma, el tamaño y la superficie de la cubierta seminal de las semillas de 8 especies de *Crotalaria* (Papilionaceae). La superficie de la cubierta seminal fue estudiada por medio de microscopía de barrido electrónico. Los resultados obtenidos mostraron la presencia de notables diferencias en el tamaño y la forma de las semillas, así como en los modelos de configuración de la cubierta seminal de cada una de las especies analizadas.

Munian y Subramanian (1987) estudiaron las características morfológicas de las semillas de 15 especies de *Vigna* y *Phaseolus* (Fabaceae) con el objeto de evaluar las interrelaciones existentes entre las especies pertenecientes a los géneros mencionados. Los caracteres estudiados fueron la longitud y anchura de las semillas, el peso de 100 semillas, la forma de la semilla, el color y ornamentaciones de la cubierta seminal, así como el tipo y coloración del hilo. Los resultados obtenidos de sus observaciones mostraron la presencia de notables diferencias morfológicas entre las semillas de los géneros mencionados, las cuales pueden ser consideradas como evidencias taxonómicas de importancia para su identificación.

Srivastava y Bagchi (1987) llevaron a cabo un estudio para conocer la estructura de la cubierta seminal de las semillas de 12 especies de plantas medicinales pertenecientes a los géneros *Solanum*, *Atropa*, *Datura*, *Withania*, *Hyoscyamus* y *Physalis* (Solanaceae). Los resultados obtenidos mostraron que la superficie de la cubierta seminal presenta características de valor taxonómico.

Gunn y Ritchie (1988) analizaron la organización y composición estructural de las semillas de 846 especies de plantas ruderales nativas e introducidas en los Estados Unidos de Norteamérica, comunes en los terrenos de cultivo y cuya presencia afecta el rendimiento de los cosechas. El trabajo de estos investigadores contiene numerosos esquemas que muestran las principales características estructurales externas e internas de tales semillas aportando información relevante para su identificación.

Jha y Pandey (1988) llevaron a cabo una investigación para conocer la estructura de las semillas de diversas especies de *Alysicarpus* y *Uria* (Fabaceae) y evaluar sus características morfológicas como evidencias taxonómicas para ser incluidas en estudios sistemáticos. Las características investigadas fueron la forma y el tamaño de las semillas, el color y la superficie de la cubierta seminal, así como la forma y el color del hilo. Los resultados obtenidos mostraron la existencia de diferencias en las características mencionadas. La cubierta seminal vista a través del microscopio de barrido electrónico presenta patrones de configuración específicos con alto valor de diagnóstico.

Pandey y Jha (1988) estudiaron el desarrollo y la estructura de las semillas de *Crotalaria verrucosa*, *Spartium junceum* y *Ulex europaeus* (Papilionoideae-Leguminosae). Las características analizadas fueron el tipo y la forma de los óvulos, los principales estadios de su embriogénesis, la forma de las semillas, el color, superficie y anatomía de la cubierta seminal, las características del hilo y la forma del embrión. Los resultados obtenidos permiten observar diferencias de valor taxonómico entre las semillas de las especies mencionadas.

Jha y Pandey (1989) llevaron a cabo un estudio para conocer la forma y tamaño, el color y la superficie de la cubierta seminal, así como la forma y el color del hilo en las semillas de 11 especies de *Melilotus* (Fabaceae). La superficie de la cubierta seminal fue analizada por medio de microscopía electrónica. Los resultados obtenidos mostraron diferencias en las características estudiadas las cuales son de valor potencial para determinar relaciones y delimitar especies dentro del género mencionado.

Landrum y Sharp (1989) estudiaron con microscopio de barrido electrónico la superficie de la cubierta seminal de las semillas de algunas especies de *Acca*, *Psidium*, *Calycolpus*, *Amomyrtus*, *Ugni*, *Myrteola*, *Amomyrtella* y *Myrrhinium* (Myrtaceae) con el objeto de establecer diferencias entre géneros y especies. Los resultados obtenidos mostraron la existencia de patrones de configuración que pueden ser utilizados con fines de identificación.

Triviño *et al.* (1990) estudiaron la anatomía de las semillas de un grupo de latifoliadas como parte de un estudio de manejo de especies forestales de importancia económica en Colombia. En su trabajo ampliamente ilustrado describen la anatomía de las semillas de *Cedrelinga catenaeformis*, *Centrolobium paraense*, *Cordia alliodora*, *Cordia gerascanthus*, *Schizolobium parahybum* y *Tabebuia rosea*.

Flores (1992) en su trabajo sobre árboles y semillas del Neotrópico, presenta información detallada sobre la morfología y estructura general de las semillas de *Dipteryx panamensis* (Pittier) Record & Mell. (Fabaceae), *Stryphnodendron excelsum* Harms (Fabaceae) y *Virola koschnyi* Warb. (Myristicaceae), llenando con su trabajo algunos vacíos de información sobre el conocimiento de los árboles centroamericanos.

Lersten *et al.* (1992) llevaron a cabo una revisión acerca de la ocurrencia de una estructura conocida con el nombre de "lente o lens" en las semillas de las tres subfamilias de leguminosas. Los resultados obtenidos mostraron que la estructura mencionada se presenta en todas las semillas estudiadas. Sin embargo, en las semillas de Caesalpinioideae y Mimosoideae la lente muestra más variación en su morfología que en las semillas de Faboideae.

3.2. Estudios desarrollados en México

Los trabajos de Standley (1920-1926), Standley (1930) y Pennington y Sarukhán (1968), son las obras descriptivas más relevantes que se han escrito sobre los árboles y arbustos de la flora de México. Sin embargo, el tratamiento dado a las diásporas de las especies tratadas es limitado y en algunos casos es prácticamente inexistente. En

términos generales son pocos los trabajos que se han hecho en el país para conocer la estructura y morfología de las diásporas que producen los árboles y arbustos que vegetan en el territorio nacional.

Hernández (1979) estudió la estructura y morfología de las semillas de 40 especies de árboles y arbustos procedentes de una selva baja caducifolia en el Estado de Morelos. Su trabajo aporta información para identificar las semillas de las especies estudiadas tomando como referencia su tamaño y forma ; el color, grosor, lustre y textura de la cubierta seminal ; presencia o ausencia de tejidos de almacenamiento y algunas características del embrión como su color, forma y tipo de cotiledones.

Niembro (1982) llevó a cabo un estudio orientado a caracterizar morfológicamente las semillas de 172 especies de coníferas y latifoliadas comunes en el territorio nacional. En este trabajo el autor presenta la imagen fotográfica de las semillas de las especies tratadas y describe sus características más sobresalientes.

Niembro (1983) continuando con el trabajo anterior desarrolló un estudio en el cual presenta gráficamente la estructura interna de las semillas de 156 especies de coníferas y latifoliadas de la flora de México.

Niembro (1988) utilizando parte de la información contenida en los trabajos anteriormente mencionados, llevó a cabo un estudio acerca de la ontogenia y estructura de las semillas de dicotiledóneas leñosas.

Niembro (1989) llevó a cabo un trabajo ampliamente ilustrado en donde resume parte del conocimiento relacionado con la organización estructural de las semillas de plantas leñosas, tomando como referencia caracteres de familia.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Especies seleccionadas

Las diásporas examinadas en este estudio corresponden a 282 especies de árboles y arbustos pertenecientes a 78 familias de dicotiledóneas. Anexo 1.

Las especies tratadas fueron seleccionadas tomando en consideración: 1) su abundancia y representatividad en los bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios y caducifolios; bosques sabaneros, manglares y bosques mesófilos de montaña; bosques espinosos, matorrales xerófilos, bosques de galería y bosques espinosos existentes en el país, y 2) la importancia de algunas de ellas dentro del Programa Nacional de Reforestación. Se incluyen además algunas especies introducidas o exóticas cultivadas en diversas poblaciones y áreas rurales de la República Mexicana.

4.2. Obtención de las diásporas

Las diásporas de algunas especies fueron recolectadas directamente a partir de árboles o arbustos en pie tanto en su hábitat natural, como en parques, jardines y huertas familiares. Las diásporas de otras especies fueron proporcionadas por las instituciones siguientes:

Herbario de la División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Desert Legume Program. Boyce Thompson Southwestern Arboretum & The University of Arizona. Tucson, Arizona. E. U. A.

Departamento Forestal. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila.

Jardín Botánico del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.

Jardín Botánico "*Francisco J. Clavijero*". Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz.

Jardín Botánico "*Efraim Hernández Xolocotzi*". Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León;

Jardín Botánico "*Jorge Víctor Eller T.*" Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.

Campo Experimental Forestal "*La Sauceda*". Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Ramos Arizpe, Coahuila.

Campo Experimental Forestal "*Todos Santos*". Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. San Pedrito, Todos Santos, Baja California Sur.

Campo Experimental Forestal "*Barranca de Cupatitzio*". Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Uruapan, Michoacán.

Campo Experimental Forestal "*San Juan Tetla*". Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Chiautzingo, Puebla.

Campo Experimental Forestal "*Eduardo Sangre Serrano*". Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Escárcega, Campeche.

Campo Experimental Forestal "*San Felipe Bacalar*". Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. San Felipe Bacalar, Quintana Roo.

4.3. Análisis estructural y morfológico de las diásporas

Como ya ha sido mencionado, las diásporas de las espermatofitas son los órganos más distintivos de las plantas superiores. Desafortunadamente el conocimiento que se tiene acerca de su estructura y morfología es escaso debido al poco interés que han recibido por parte de botánicos y taxónomos quienes las han estudiado de manera superficial o las han excluido de numerosos estudios florísticos. Sin embargo, estos órganos pueden ser utilizados como unidades de identificación de plantas debido a que su estructura y morfología se mantiene relativamente constante dentro de la especie a la que pertenecen (Gunn, 1972). De acuerdo con Davis y Heywood (1963) dicha estabilidad estructural y morfológica se debe a la influencia de un fuerte control genético por lo que las variaciones ambientales no les ocasionan cambios significativos. Esta condición o propiedad de las diásporas constituye uno de sus mayores atributos, motivo por el cual pueden ser utilizadas como unidades de valor taxonómico. Al observar las diversas estructuras que conforman el cuerpo de las diásporas de las espermatofitas de un determinado taxon se aprecian rasgos únicos y distintivos propios de la especie o variedad a la que pertenecen. Las diferencias de tamaño, forma y color que se observan por lo general no son significativas. Por el contrario, al observar las semillas de dos o más taxones, surgen a la vista diferencias estructurales y morfológicas entre ellas. Tales diferencias tienden a ser mayores conforme se separan las relaciones filogenéticas entre taxa.

El análisis estructural y morfológico al que fueron sometidas las diásporas de las especies estudiadas en esta investigación está basado en una muestra aleatoria de 20 diásporas por especie. Dicho análisis consistió en: 1) determinar la forma, color y dimensiones de las diásporas; 2) determinar la ubicación e ilustrar esquemáticamente las diferentes estructuras externas e internas que conforman su cuerpo, y 3) describir de manera sistemática, de acuerdo a un formato previamente desarrollado, los estados morfológicos que guardan tales estructuras.

La determinación de la forma o contorno de aquellas diásporas lateral o dorsiventralmente comprimidas se llevó a cabo tomando como referencia la Carta 1

para formas planas elaborada por la Systematics Association Committee for Descriptive Biological Terminology (1962). Figura 1.

La determinación del color de la cubierta seminal, perispermo, endospermo y embrión se efectuó tomando como referencia la carta de colores para semillas de Berggren (1981). Figura 2.

La determinación de las dimensiones largo, ancho y grueso se hicieron con la ayuda de un calibrador (vernier) graduado en 1/10 de milímetro, tomando como referencia el tamaño de la diáspora más grande y el tamaño de las diáspora más pequeña existente en la muestra de trabajo.

La determinación de la ubicación de las diferentes estructuras externas e internas que conforman el cuerpo de las diásporas se realizó con la ayuda de un microscopio de disección a los aumentos de 10, 15 y 20 X. El análisis externo consistió en examinar las diásporas en sus caras laterales, bordes y región hilar. Las estructuras analizadas fueron la cubierta seminal conjuntamente con aquellas emergencias, sobrecrecimientos y marcas existentes que pueden ser utilizadas como evidencias taxonómicas. El análisis interno consistió en hacer la disección de las diásporas en sus planos mediano, transmediano y transversal. Las estructuras analizadas fueron los tejidos de almacenamiento y el embrión. Con el objeto de extraer el embrión sin dañarlo y poder analizar su estructura y morfología, se utilizó la técnica desarrollada por Gunn (1984) y Gunn y Ritchie (1988) consistente en remojar las diásporas por un tiempo de 1 a 24 horas dependiendo de la dureza de sus cubiertas protectoras en una solución compuesta por 25 % de alcohol metílico y 75 % de agua destilada.

Las ilustraciones de las diferentes estructuras que conforman el cuerpo de las diásporas constituyen una de las partes más importantes del estudio. Dichas ilustraciones se presentan en sus correctas proporciones en todos los casos debido a que se desarrollaron con la ayuda de una cámara lúcida adaptada a un microscopio estereoscópico.

12.1	6.1	3.1	2.1	3.2	6.5	1.1	5.6	2.3	1.2	1.3	1.6	1.12
Linear	Narrowly elliptic	Narrowly elliptic	Elliptic	Elliptic	Widely elliptic	Circular	Oblate	Transversely elliptic	Transversely elliptic	Narrowly transversely elliptic	Narrowly transversely elliptic	Transversely linear
	Narrowly oblong or ovate	Narrowly oblong or ovate	Oblong	Oblong	Widely oblong	Square	Transversely widely oblong	Transversely oblong	Transversely oblong	Narrowly transversely oblong	Narrowly transversely oblong	
	Lanceolate	Lanceolate	Ovate	Ovate	Widely ovate	Very widely ovate	Widely depressed ovate	Depressed ovate	Depressed ovate			
	Ob lanceolate	Ob lanceolate	Ob ovate	Ob ovate	Widely ob ovate	Very widely ob ovate	Widely depressed ob ovate	Depressed ob ovate	Depressed ob ovate			
	Narrowly rhombic	Narrowly rhombic	Rhombic	Rhombic	Widely rhombic	Quadrilateral rhombic	Widely transversely rhombic	Transversely rhombic	Transversely rhombic	Narrowly transversely rhombic	Narrowly transversely rhombic	
	Narrowly frullate	Narrowly frullate	Frullate	Frullate	Widely frullate	Very widely frullate	Widely depressed frullate	Transversely depressed frullate	Transversely depressed frullate			
	Narrowly obtusate	Narrowly obtusate	Obtusate	Obtusate	Widely obtusate	Very widely obtusate	Widely depressed obtusate	Transversely depressed obtusate	Transversely depressed obtusate			
Linear triangular	Narrowly triangular	Narrowly triangular	Triangular	Triangular	Widely deltate	Deltate	Shallowly deltate	Shallowly triangular	Shallowly triangular	Very shallowly triangular	Very shallowly triangular	
Linear obtusate	Cuneate	Cuneate	Obtusate	Obtusate	Widely obtusate	Obtusate	Shallowly obtusate	Shallowly obtusate	Shallowly obtusate	Very shallowly obtusate	Very shallowly obtusate	

Figura 1. Carta de figuras planas simétricas elaborada por la Systematics Association Committee for Descriptive Biological Terminology (1962).

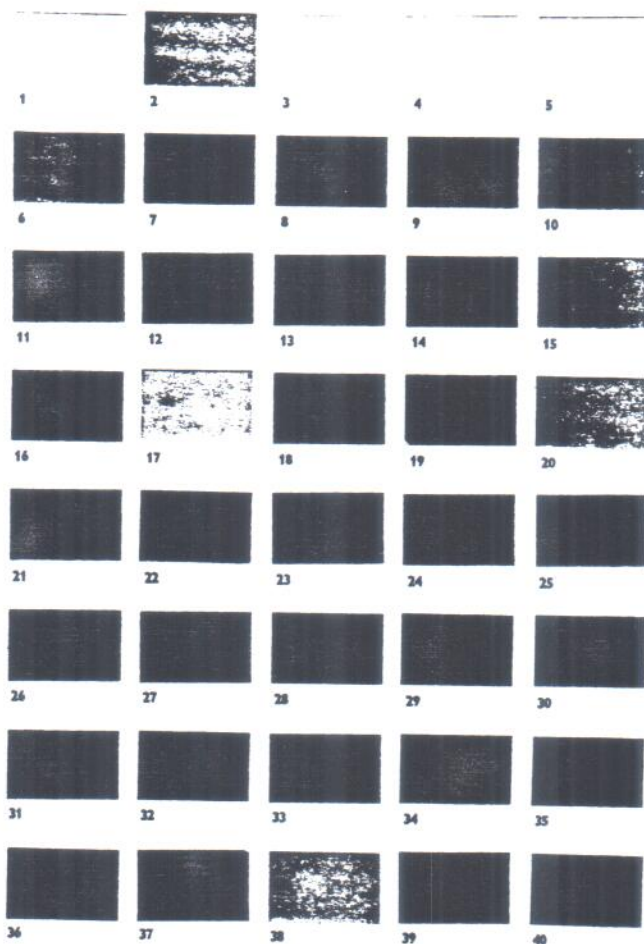


Figura 2. Carta de colores tomada del *Atlas de Semillas* de Berggren (1981). 1-3, amarillo ; 4-9, verde ; 10-11, verde-grisáceo ; 12-14, verde olivo ; 15-16, amarillo huevo ; 17-19, ante ; 20-23, amarillo naranja a naranja oscuro ; 24-28, castaño claro a castaño ; 29-31, castaño rojizo ; 32-33, castaño a castaño oscuro ; 34-35, castaño púrpura ; 36-37, castaño oscuro a negro ; 38-39, gris a lila grisáceo ; 40, castaño rojizo.

4.4. Formato descriptivo

Los taxónomos estudian las características de organismos, poblaciones y taxa con el propósito de descubrir evidencias que permitan comprender las relaciones entre la diversidad de formas de vida existentes en el planeta. Tales características tienen que ser descritas y verbalizadas correctamente para poder ser comunicadas y aplicadas en estudios taxonómicos. La descripción de un organismo o de alguna de sus partes debe de transmitir una imagen o impresión lo bastante clara de sus características, rasgos o atributos más relevantes con el objeto de facilitar su identificación y comparación con otros organismos. En términos generales una descripción es la presentación ordenada y sistemática de las características más distintivas de un taxon. Este proceso de acuerdo con Radford (1986) implica la selección de caracteres y la determinación de los estados que guardan los caracteres elegidos.

El concepto de carácter es fundamental en la ciencia de la taxonomía. Los caracteres proporcionan la información básica necesaria para identificar un taxon determinado y determinar sus relaciones con otros taxa. La descripción de las plantas o de alguna de sus partes como corteza, madera, hojas, flores, polen, frutos y semillas es una actividad previa a su identificación. Aquellas plantas o sus partes que no estén descritas, no pueden ser identificadas en virtud de que se carece de las evidencias taxonómicas para reconocer sus rasgos más importantes o sobresalientes.

En términos generales un carácter es cualquier expresión de forma, estructura, función o comportamiento que los taxónomos separan con propósitos específicos tales como comparación o identificación. Por razones prácticas un carácter se define como cualquier rasgo o atributo cuya expresión puede ser medida, contabilizada o diferenciada de alguna otra manera. Un carácter de valor taxonómico es aquel que puede ser dividido o se manifiesta en dos o más expresiones o estados diferentes fácilmente distinguibles entre sí, incluyendo su presencia o ausencia (Davis y Heywood, 1963).

Los caracteres constituyen evidencias taxonómicas y pueden ser morfológicos, anatómicos, histológicos, citológicos, químicos, palinológicos y embriológicos. Los

caracteres morfológicos empleados con más frecuencia en la descripción de una planta son la forma, el tamaño, el color, el número, la fusión, la disposición, la superficie, la textura y la simetría principalmente de las diferentes partes que conforman su cuerpo.

La descripción de un organismo o de alguna de sus partes requiere de un formato y terminología apropiada. En el formato descriptivo se presentan de manera ordenada y sistemática todas aquellas evidencias morfológicas (caracteres-estados) que guardan las diferentes estructuras que componen su cuerpo. Los términos botánicos empleados para describir las estructuras de las plantas y sus estados morfológicos son numerosos y se encuentran en diversas publicaciones especializadas. Algunos ejemplos se tienen en los trabajos de Monrad (1931), Font Quer (1953), Lawrence (1951), Featherly (1954), Lawrence (1955), Radford *et al.* (1974), Jones y Luchsinger (1979), Moreno (1982), Sousa y Zárate (1983) y Radford (1986) principalmente.

El formato descriptivo utilizado en esta investigación para caracterizar los estados morfológicos que presentan las diversas estructuras que conforman el cuerpo de las diásporas estudiadas se indica en el anexo 2.

**V. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y
MORFOLÓGICO DE LAS DIÁSPORAS DE 282 ESPECIES DE
ÁRBOLES Y ARBUSTOS**

***Acer negundo* L.**

Aceraceae

Negundo

De acuerdo con Sargent (1965) el negundo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 21 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1.20 metros. La especie es nativa de las regiones templado-frías de América del Norte y se distribuye desde el noreste de Canadá hasta el sureste de los Estados Unidos de América, vegetando a las orillas de los ríos y lagos. Hoy en día el árbol es ampliamente cultivado como ornamental en diversas partes del mundo. En la República Mexicana se encuentra en parques, jardines, calles, avenidas y glorietas de diversas poblaciones del Altiplano.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina a través de esquizocarpos samaroides, indehiscentes, comprimidos. Este tipo de diásporas tienen forma de V y están compuestas por dos mericarpos alados de 2.5 a 5.0 centímetros de largo, de color castaño rojizo en la madurez. El ala es delgada y reticulada, cartácea o coriácea, recta, falcada u obovada, ondulada hacia el ápice y engrosada en el margen inferior. Cada mericarpo contiene una semilla, raramente dos.

Las semillas de esta especie son lateralmente comprimidas, ovadas u obovadas, de unos 10 milímetros de largo, por 3.9 milímetros de ancho. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, lisa y membranácea. **Hilo** indiscernible a simple vista. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, verde. **Cotiledones** dos, expandidos, desiguales, conduplicados o irregularmente plegados, contiguos. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, glabro, acumbente o incumbente. **Plúmula** rudimentaria. Figura 3.

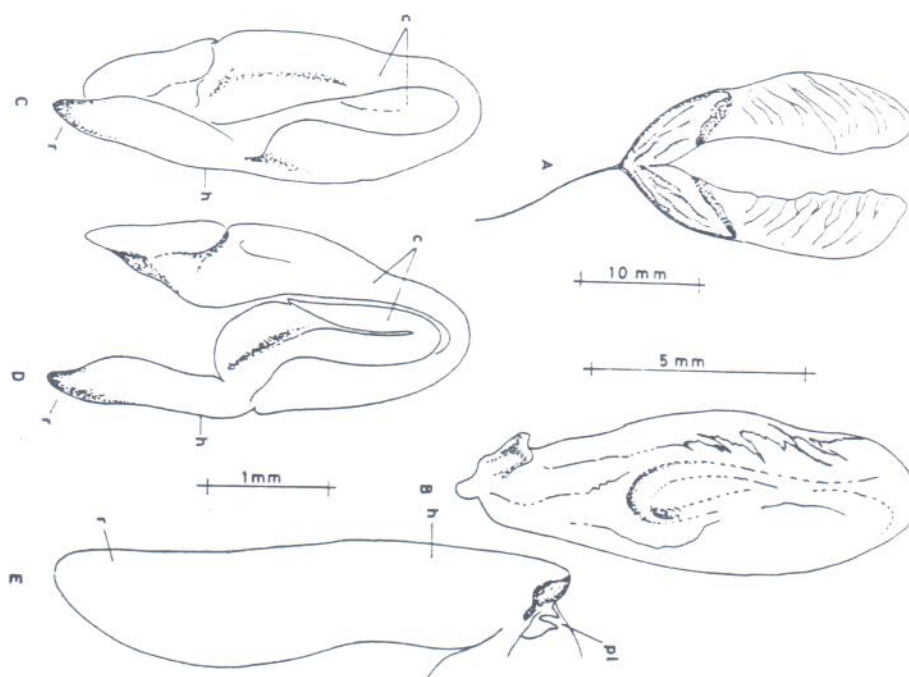


Figura 3. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acer negundo*. A, esquizocarpo samaroides en vista lateral; B, semilla en vista lateral; C y D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista lateral. c, cotiledones; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Anacardium occidentale L.

Anacardiaceae

Marañón, pajuil

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el marañón es un árbol perennifolio que alcanza hasta 6 metros de altura y un d.a.p. hasta de 15 o 20 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. Sin embargo, su área original de distribución no se conoce con exactitud debido a que ha sido objeto de cultivo y naturalización en diversas regiones tropicales. Se considera que su distribución natural comprende desde el sur de México y las Antillas hasta Perú y Brasil. La planta es sumamente apreciada por sus semillas comestibles. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Tabasco y Campeche donde se cultiva por sus frutos y semillas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas. Este tipo de diásporas se desarrollan sobre la base de un receptáculo carnoso de color amarillo o rojo naranja. Las nuececillas son frutillos indehiscentes, reniformes, de color pardo, lustrosas, de 2.5 a 3.0 centímetros de largo. Cada nuez contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son lateralmente comprimidas, reniformes, de unos 21 milímetros de largo, por 10 milímetros de ancho, por 8 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, brillante, lisa y membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, contiguos, semilunados, con el ápice obtuso. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, uncinado, glabro. **Plúmula** moderadamente desarrollada. Figura 4.

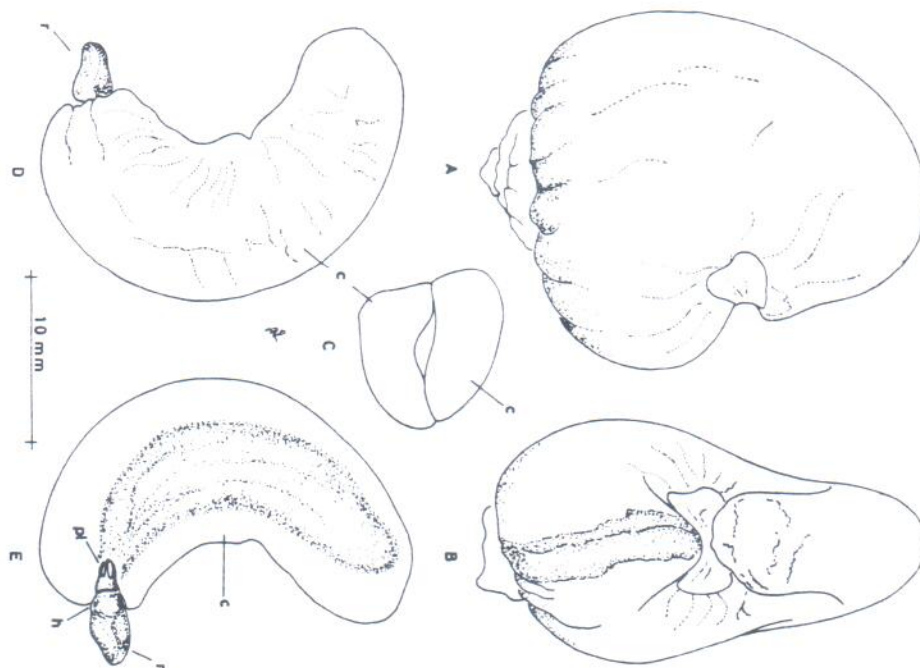


Figura 4. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Anacardium occidentale*. A, nuez en vista lateral; B, nuez en vista ventral; C, cotiledones en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en corte mediano. c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Astronium graveolens Jacq.

Anacardiaceae

Jobillo, gateado, chapería, biche

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el jobillo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Brasil, Bolivia y Paraguay (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde el centro de Veracruz hasta Yucatán, formando parte de los bosques tropicales subcaducifolios.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas samaroides. Este tipo de diásporas son frutillos elipsoides, de 12 a 13 milímetros de largo, con el cáliz persistente, papiráceo y acrescente a manera de alas. Cada nuececilla contiene una semilla que llena todo el fruto.

Las semillas de esta especie son oblongas o fusiformes, teretes o subteretes en corte transversal, de unos 10.1 milímetros de largo, por 2.2 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, brillante, lisa y membranácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, contiguos, estrechamente oblongos o lanceolados, con el ápice obtuso. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, uncinado, glabro. **Plúmula** moderadamente desarrollada. Figura 5.

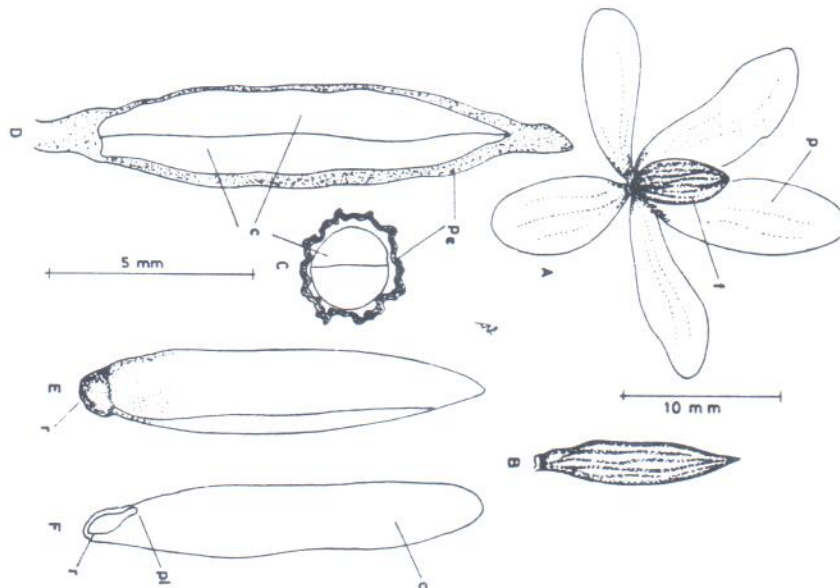


Figura 5. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Astronium graveolens*. A, nuececilla con el cáliz persistente y acrescente; B, nuececilla en vista lateral; C, nuececilla en corte transversal; D, nuececilla en corte longitudinal; E, embrión; F, embrión en corte longitudinal mediano. p, pétalo; f, fruto; pe, pericarpo; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

***Mangifera indica* L.**

Anacardiaceae

Mango

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el mango es un árbol perennifolio que alcanza hasta 19 metros de altura y un d.a.p. hasta de 90 centímetros. El árbol es nativo de las regiones tropicales de Asia, desde la India hasta Vietnam. Por lo apreciado de sus frutos comestibles la planta se ha cultivado y naturalizado en las regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios. En la República Mexicana el mango fue introducido antes de que terminara el siglo XVII. En la actualidad el árbol se encuentra en los estados del sur y sureste del país.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan en el interior de frutos drupáceos, carnosos, elípticos, de 7.5 a 10 centímetros de largo, de color amarillo, con la pulpa comestible. Cada fruto contiene un pireno fibroso, blanquecino, de tamaño variado dentro del cual va alojada una semilla.

Las semillas de esta especie son reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 63 milímetros de largo, por 30 milímetros de ancho, por 15 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa y cartácea, con venaciones oscuras que surgen del hilo. **Hilo** discernible, simple, lateral, elíptico, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, desiguales, unidos superficialmente, reniformes, con el ápice obtuso, algunas veces lobados. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, turbinado, acumbente, glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 6.

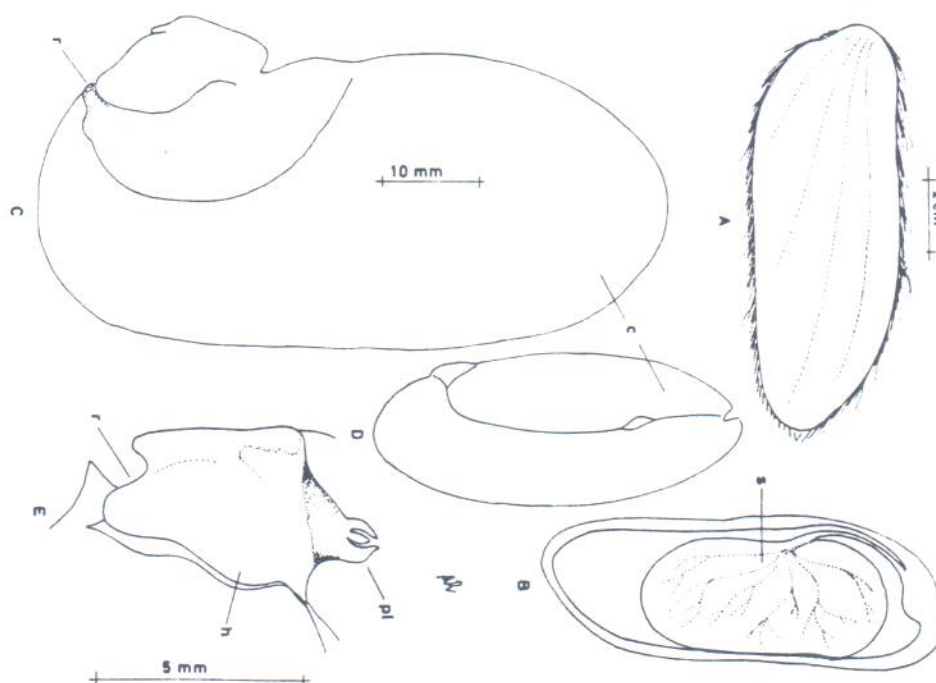


Figura 6. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Mangifera indica*. A, pireno en vista lateral; B, semilla en vista lateral dentro del pireno; C, embrión en vista lateral; D, cotiledones en corte transversal; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. s, semilla; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula

***Metopium brownei* (Jacq.) Urban**

Anacardiaceae

Chechem negro, boxchechém, kabal'che-chem

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el chechem negro es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo principalmente formando parte de los bosques tropicales subcaducifolios. La planta tiene propiedades urticantes.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se producen en el interior de frutos drupáceos, ovoides, carnosos, de 1 centímetro de largo, de color amarillo o naranja oscuro en la madurez. Cada fruto contiene un pireno cartáceo provisto de una semilla.

Las semillas de esta especie son obovadas o elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 11 milímetros de largo, por 7 milímetros de ancho, por 5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, lisa y membranácea. **Hilo** discernible, simple, basal, elíptico, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, verde brillante. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, rollizo, acumbente, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 7

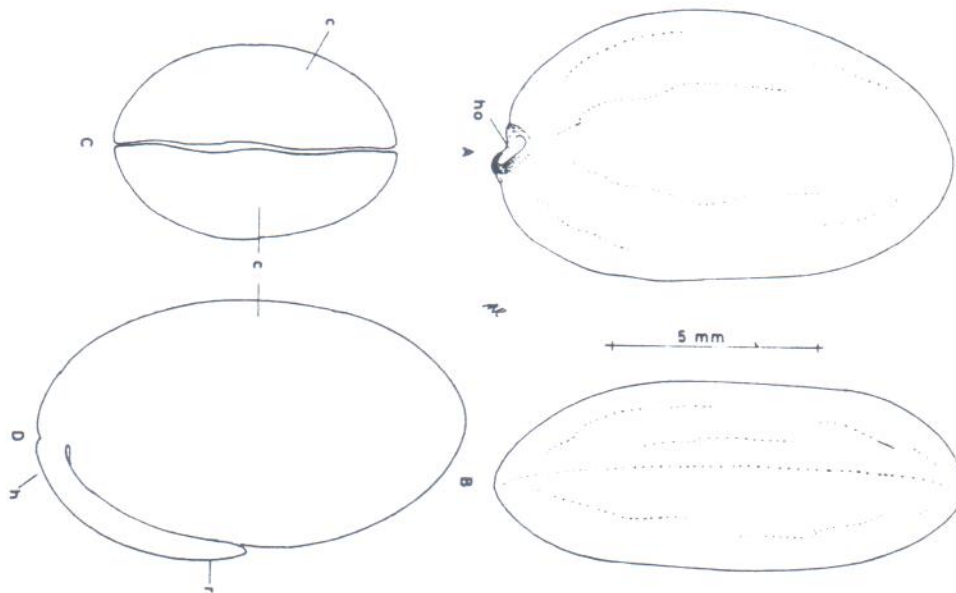


Figura 7. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Metopium brownei*. A, pireno en vista lateral; B, pireno visto por el borde; C embrión en corte transversal; D, embrión en vista lateral. ho, hilo ; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Annona reticulata L.

Annonaceae

Anona colorada, oop, poox, ts'almuy, corazón

De acuerdo con Little *et al.* (1967) la anona colorada es un árbol caducifolio que alcanza hasta 7.5 metros de altura, y un d.a.p. de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América, aparentemente de Centroamérica y las Antillas. Sin embargo, su área original de distribución no se conoce con exactitud debido a que la especie ha sido objeto de cultivo y naturalización en diversos países del Nuevo y Viejo Mundos. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo principalmente donde se cultiva por sus frutos comestibles a nivel de traspatio y como planta de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos bacciformes, ovoides, globosos o acorazonados, lisos o reticulados en la superficie, de color castaño rojizo, de 7 a 12 centímetros de diámetro, pedunculados, con pulpa pastosa, dulce y comestible de color amarillo pálido. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 12 a 15 milímetros de largo, por 7 milímetros de ancho, por 4.5 a 5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, brillante, lisa y cartácea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular, hundido, con un borde periférico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, ruminado, cartilaginoso. **Embrión** recto, basal, blanco. **Cotiledones** dos, no expandidos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice agudo. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblancoado, recto y glabro. **Plúmula** ausente. Figura 9.

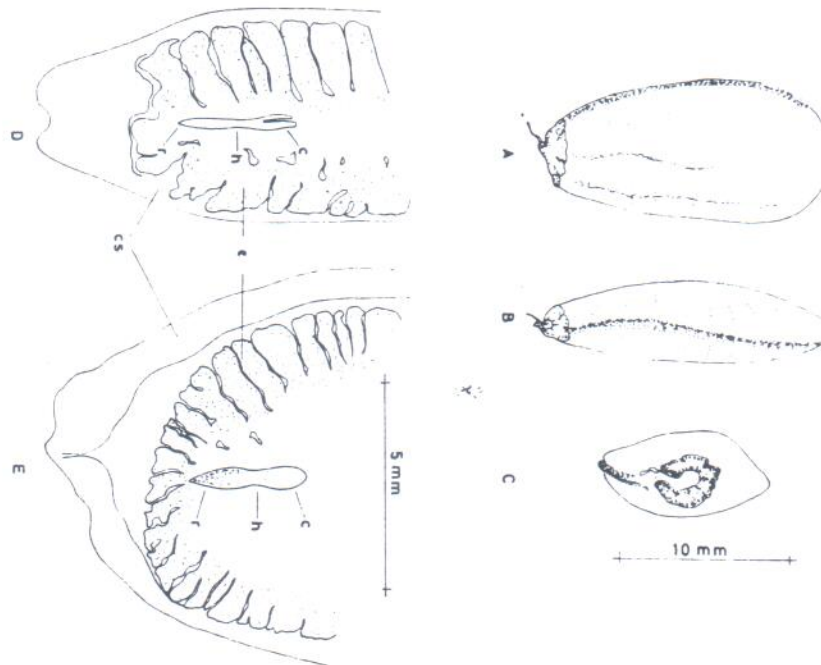


Figura 9. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Annona reticulata*. A, semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en vista hilar; D, semilla en corte transmediano; E, semilla en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo, r, radícula.

***Annona squamosa* L.**

Annonaceae

Saramuyo, oop, salmuy, surumuy, ts'almuy, anón

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el saramuyo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 6 metros de altura, y un d.a.p. de 15 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. Sin embargo, sus límites de distribución original no se conocen con exactitud debido a que la especie ha sido objeto de cultivo y naturalización. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo principalmente donde se cultiva por sus frutos comestibles a nivel de traspato y como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos bacciformes, redondeados o acorazonados, 6 a 10 centímetros de diámetro, pedunculados, de color verde amarillento, tuberculados y cubiertos en la superficie con un material ceroso. La pulpa es pastosa, dulce y comestible, de color blanco o crema. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 15 a 17 milímetros de largo, por 7 a 8 milímetros de ancho, por 5 a 6 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, brillante, lisa o con rugosidades, cartácea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular, hundido, con un borde periférico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, ruminado, cartilaginoso. **Embrión** recto, basal, blanco, de 2 milímetros de largo. **Cotiledones** dos, no expandidos, iguales o desiguales, rectos, libres entre sí, oblongos, con el ápice obtuso. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 10.

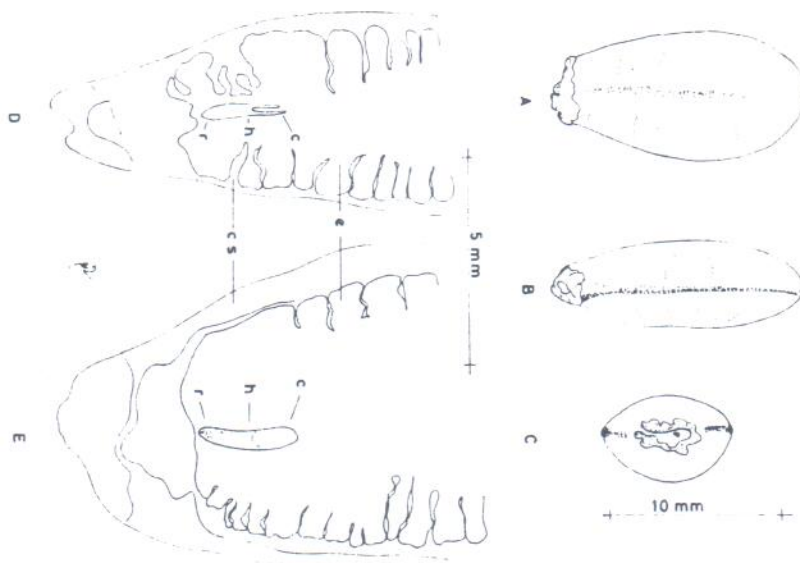


Figura 10. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Annona squamosa*. **A**, semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C** semilla en vista hilar; **D**, semilla en corte transmediano; **E**, semilla en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula.

Cymbopetalum penduliflorum (Dunal) Baill.

Annonaceae

Orejuelo, guineo de montaña, flor de oreja

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el orejuelo es un árbol siempre verde que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas y Oaxaca formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de folículos dehiscentes, parecidos a plátanos, de 5 a 8 centímetros de largo, por 3 centímetros de ancho, de color ligeramente rojizos en la madurez. Cada fruto contiene unas 10 semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas a oblongo-elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 15 a 18 milímetros de largo, por 7 a 8 milímetros de ancho, por 5 a 6 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, brillante, lisa o con rugosidades, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, ruminado, cartilaginoso. **Embrión** recto, basal, blanco, de 1 milímetro de largo. **Cotiledones** dos, no expandidos, iguales o desiguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 11.

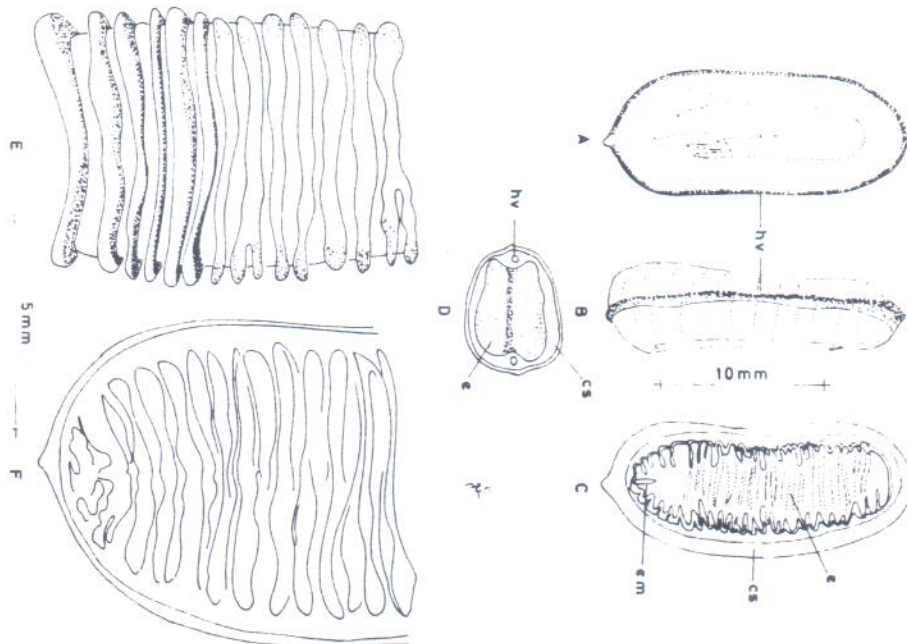


Figura 11. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cymbopetalum penduliflorum*. A, semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte mediano; D, semilla en corte transversal; E, fragmento de endospermo *ex situ* en vista lateral; F, vista interior de la cubierta seminal. cs, cubierta seminal; hv, haz vascular; e, endospermo; em, embrión.

***Rollinia rensoniana* Standley**

Annonaceae

Anonilla, anona, hilama

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) la anonilla es un árbol caducifolio que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 45 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Puebla, Veracruz y Oaxaca principalmente formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos agregados, bacciformes, de 4 por 3 centímetros de diámetro, pubescentes y tardíamente dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene 1 semilla.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 10 a 12 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa o con rugosidades, coriácea. **Hilo** discernible a simple vista, simple, basal, oblongo, hundido, con un borde periférico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, ruminado, cartilaginoso. **Embrión** recto, basal, blanco, de 1 milímetro de largo. **Cotiledones** dos, no expandidos, iguales, rectos, libres entre sí, estrechamente oblongos, con el ápice obtuso. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 12.

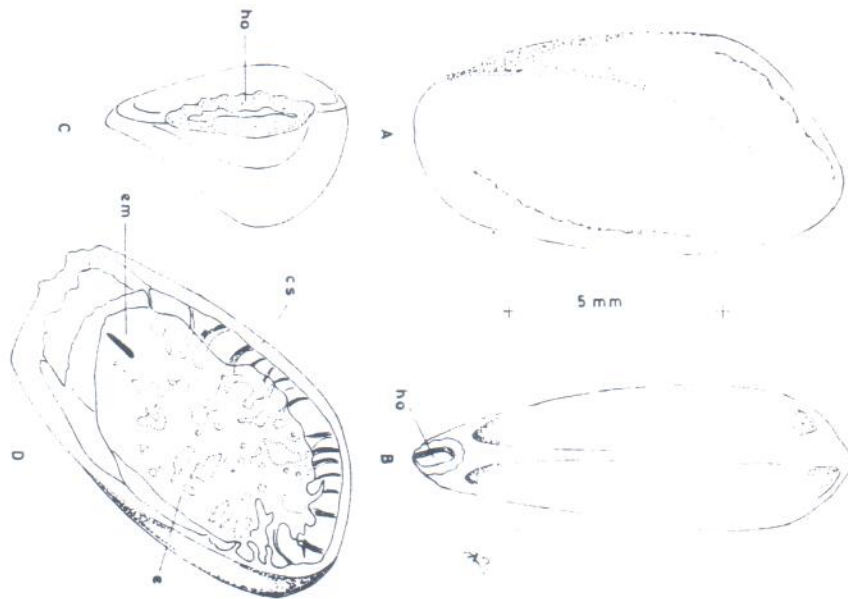


Figura 12. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Rollinia rensoniana*. A, semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en vista hilar; D, semilla en corte mediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión.

***Aspidosperma megalocarpon* Muell. Arg.**

Apocynaceae

Pelmax, volador, bayalté, huichichi

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el pelmax es un árbol caducifolio con jugo lechoso que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 80 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el Estado de Veracruz hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde el Estado de Guerrero hasta el Estado de Chiapas formando parte de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera se emplea en trabajos de carpintería y para leña en el medio rural.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de folículos geminados, orbiculares u oblongos, comprimidos, de 12 a 13 centímetros de largo, por 10 a 11 centímetros de ancho, glabros, amarillentos y dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son circulares a muy ampliamente ovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 15 a 16 milímetros de diámetro o largo, por 2 a 2.5 milímetros de grueso, provistas de una ala periférica, circular, papirácea, de 75 a 80 milímetros de diámetro, con estrías radiales. **Cubierta seminal** presente, de color amarillo claro, opaca, lisa, membranácea, provista. **Hilo** discernible en una de las caras laterales de la semilla, generalmente con el funículo adherido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, inclinado, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 13.

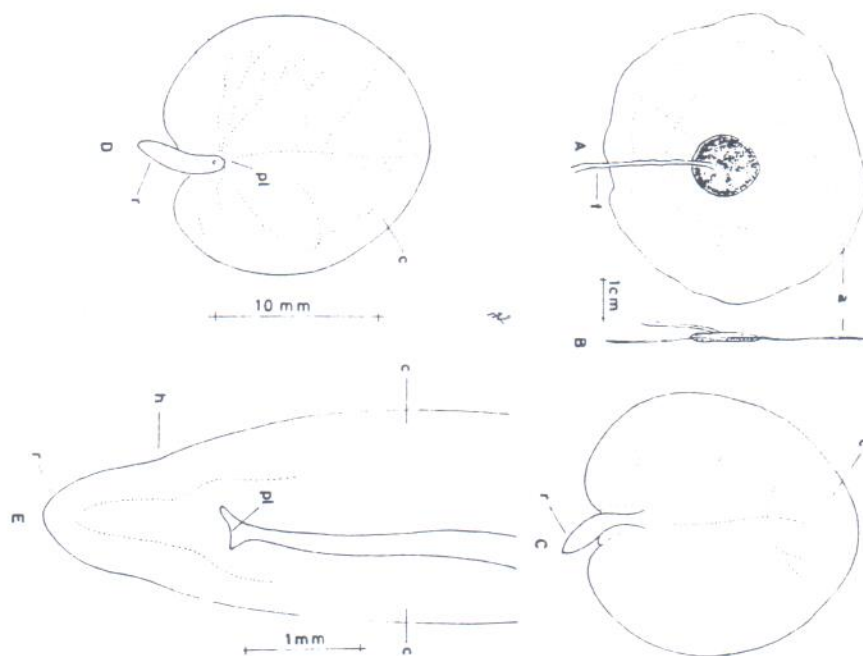


Figura 13. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Aspidosperma megalocarpon*. **A**, semilla en vista ventral; **B**, semilla vista por el borde; **C**, embrión en vista lateral; **D**, embrión en vista mediana; **E**, hipocótilo-radícula en vista transmediana. **a**, ala; **f**, funículo; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **pl**, plúmula; **r**, radícula.

***Nerium oleander* L.**

Apocynaceae

Narciso, narciso laurel, alelí, laurel, oleander

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el narciso es un arbusto perennifolio con jugo lechoso que alcanza hasta 6 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 7.5 centímetros. La especie es nativa del Mediterráneo desde el sur de Europa hasta el norte de África, así como del sudoeste de Asia de donde se ha introducido como ornamental a diversos países tropicales y subtropicales. En la República Mexicana el arbusto se cultiva ampliamente en el centro y en el sureste del país como planta de ornato por lo vistoso de sus flores de color blanco, rosa o rojo. Toda la planta es venenosa debido a que contiene diversos alcaloides tóxicos.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de folículos oblongos, de 7 a 15 centímetros de largo, dehiscentes y morenos en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son estrechamente oblongas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 8 a 11 milímetros de largo, por 0.8 a 1.0 milímetros de espesor, cubiertas en toda su superficie de abundantes pelos cortos, castaño-rojizos. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-rojizo, opaca, lisa, coriácea. **Hilo** indiscernible. Figura 14.



Figura 14. Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de *Nerium oleander*. A y B, semillas.

Plumeria rubra L.

Apocynaceae

Cacalosúchil, flor de mayo, flor de cuervo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el cacalosúchil es un árbol caducifolio con jugo lechoso que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Costa Rica (Little *et al.* 1967). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el Estado de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde los Estados de Baja California Sur y Sonora hasta el Estado de Chiapas formando parte de los bosques tropicales subcaducifolios y caducifolios. La planta es cultivada como ornamental en calles, avenidas, parques y jardines por lo vistoso de sus flores de color rojo

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de folículos geminados, oblongos, de 25 por 30 centímetros de largo, glabros, verde amarillentos o verde anaranjados y dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son oblongo-elípticas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 27 a 30 milímetros de diámetro o largo, por 7 a 8 milímetros de grueso, provistas de en una ala lateral, coriácea, de 30 a 40 milímetros incluyendo a la semilla. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, rugosa y membranacea en la cara dorsal, plegada y esponjosa en la cara ventral. **Hilo** discernible en una de las caras laterales de la semilla, lineal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, café, ruminado, córneo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, grandes, planos y foliáceos, desiguales, rectos, libres entre sí, imbrincados, oblongos, con el ápice obtuso y la base profundamente auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 15.

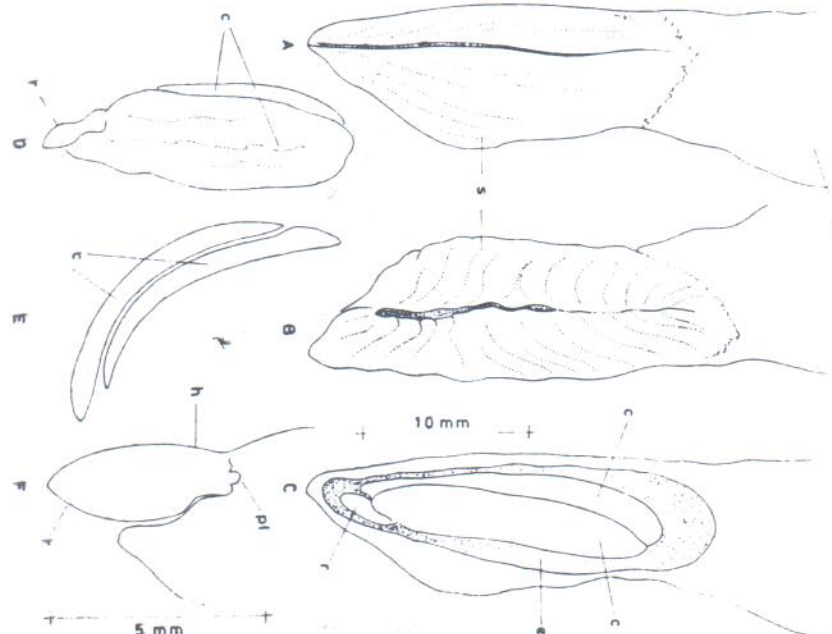


Figura 15. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Plumeria*. A, semilla en vista dorsal; B, semilla en vista ventral; C, semilla en corte longitudinal mediano; D, semilla en vista lateral; E, cotiledones en corte transversal; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. a, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

***Stemmadenia donnell-smithii* (Rose) Woodson**

Apocynaceae

Cojón de toro, cojón de caballo, cojón de danta

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el cojón de toro es un árbol perennifolio con jugo lechoso que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo en los Estados de Puebla y Veracruz hasta la parte norte de Chiapas, y en la vertiente del Pacífico en el Estado de Chiapas formando parte de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de folículos geminados, pardo verdosos y angulosos, de 10 por 7 centímetros, con mesocarpo carnoso y dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovado-angulosas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 8 a 10 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 2.5 a 3.2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, opaca, rugosa, plegada, punteada y esponjosa. **Hilo** discernible, basal, en una de las caras de la semilla, lineal, hundido, a veces cubierto por un arilo carnoso de color rojo o naranja. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, amarillento, ruminado, córneo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, cóncavos, libres entre sí, ovados, con el ápice agudo y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, terete, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 16.

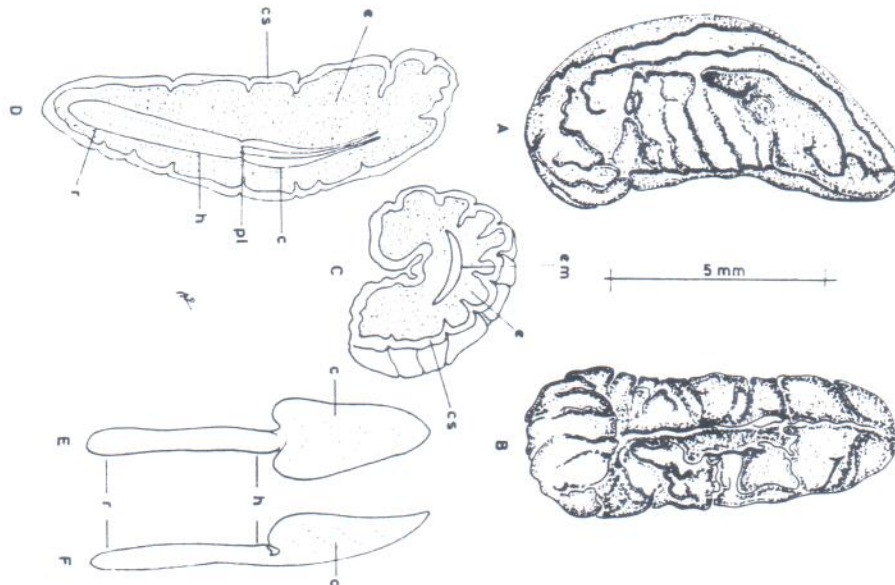


Figura 16. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Stemmadenia donnell-smithii*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista ventral; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal transmediano; E, embrión en vista lateral; F, embrión visto por el borde. cs, cubierta seminal; em, embrión; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Thevetia peruviana (Pers.)K. Schum.

Apocynaceae

Ajkits, campanilla, cojón de gato, k'aan lool, cabalonga

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el ajkits es un arbusto perennifolio con jugo lechoso que alcanza hasta 7 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 7 centímetros. La especie es nativa de las regiones tropicales de América continental, desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el arbusto se encuentra en los Estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo donde es ampliamente cultivado como planta de ornato por lo vistoso de sus flores amarillas o de color salmón. Toda la planta es venenosa debido a que contiene diversos alcaloides tóxicos.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos, triangulares y levemente achatados, amarillos, de 2 centímetros de largo, por 3 centímetros de ancho, por 12 milímetro de grueso. Cada pireno contiene dos semillas.

Las semillas de esta especie son obovado-triangulares, dorsiventralmente comprimidas, de unos 10 a 12 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, opaca, reticulada, esponjosa. **Hilo** discernible, basal, en la cara ventral de la semilla, en forma de V, ligeramente hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente, ocasionalmente presente en forma sumamente escasa. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, café. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 17.

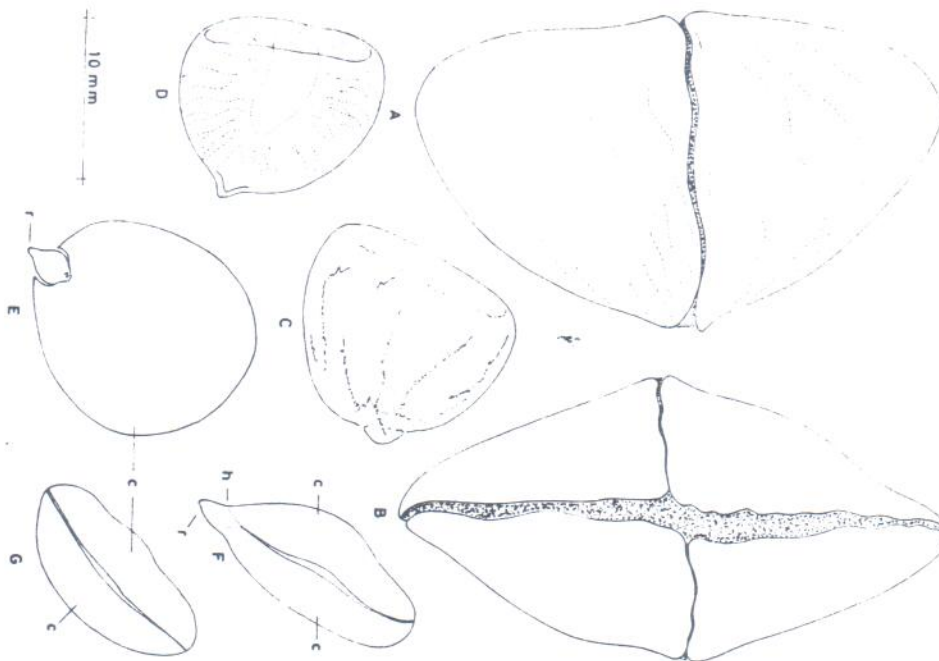


Figura 17. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Thevetia peruviana*. A, pireno en vista lateral; B, pireno visto de frente; C, semilla en vista dorsal; D, semilla en vista ventral; E, embrión en vista mediana; F, embrión en corte transmediano; G, embrión en corte transversal. c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Ilex tolucana Hemsley

Aquifoliaceae

Palo prieto

De acuerdo con Ortega (1987) el palo prieto es un árbol siempre verde, monoico, que alcanza hasta 9 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Hidalgo, México, Oaxaca y Veracruz formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña. Localmente se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas globosas, de 4 a 6 milímetros de diámetro, de color rojo en la madurez y negras en estados muy avanzados. Cada fruto contiene varios pirenos como gajos de naranja, de 2.5 a 2.7 milímetros de largo, por 1.1 a 1.3 milímetros de ancho, por 0.9 a 1.1 milímetros de grueso, óseos, dorsal y ventralmente canaliculados, monospermicos.

Las semillas de esta especie son parecidas a gajos de naranja, de 2.0 a 2.2 milímetros de largo, por 0.7 a 0.9 milímetros de ancho, por 0.6 a 0.7 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, con reservas de aceite, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, basal, diminuto, blanco, en la vecindad del micrópilo. **Cotiledones** dos, rudimentarios, brevísimos, planos. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, lineal, recto. **Plúmula** indiscernible. Figura 18.

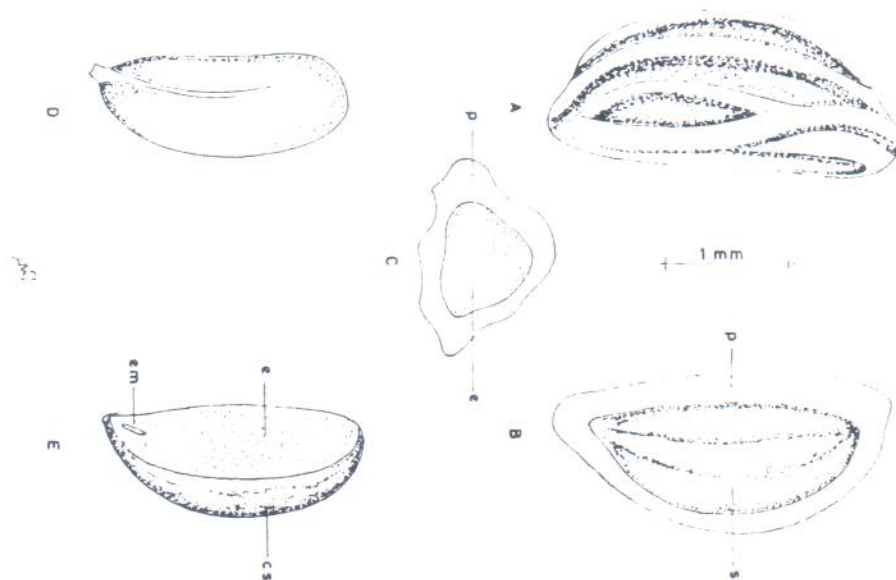


Figura 18. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ilex tolucana*. A, pireno; B, pireno en corte longitudinal mostrando a la semilla; C, pireno en corte transversal; D, endospermo; E, endospermo en corte longitudinal mostrando el embrión. p, pireno; s, semilla; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión.

***Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planchon**

Araliaceae

Sac-chacáh, mano de danta, mano de león, palo de pollo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el sac-chacáh es un árbol siempre verde que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a lo largo de las Antillas y América Central hasta Colombia, Venezuela, Perú y Bolivia (Little *et al.* 1967). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el Estado de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde el Estado de Sinaloa hasta el Estado de Chiapas formando parte de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera se utiliza en trabajos de carpintería.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos, globosos o ligeramente aplastados, de color rojo o púrpura en la madurez, de 10 por 8 milímetros, con los estigmas acrescentes y persistentes. Cada fruto contiene hasta 7 pirenos parecidos a gajos de naranja, cartilaginosos, de 4 a 5.3 milímetros de largo, por 2.9 a 3.1 milímetros de ancho, por 2.0 milímetros de grueso, monospermicos.

Las semillas de esta especie son parecidas a gajos de naranja, de 3.8 a 5.0 milímetros de largo, por 2.6 a 2.9 milímetros de ancho, por 1.5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, con reservas de aceite, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, basal, diminuto, blanco, en la vecindad del micrópilo. **Cotiledones** dos, rudimentarios, brevísimos, planos, ovados. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, lineal, recto. **Plúmula** indiscernible. Figura 19.

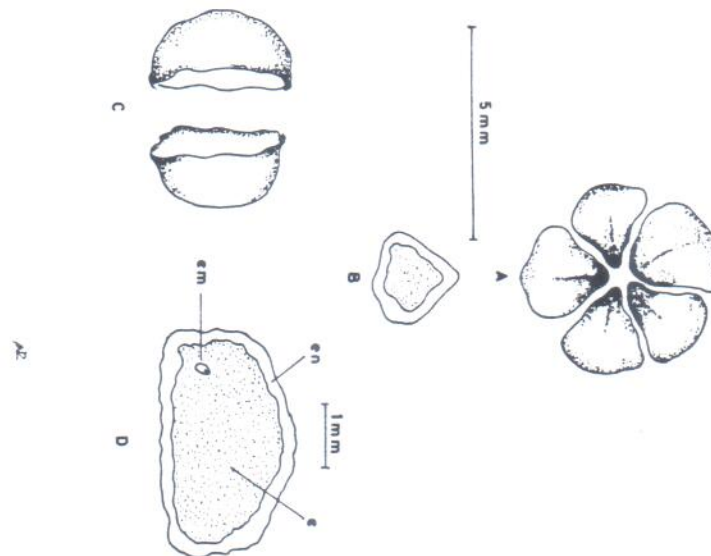


Figura 19. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Dendropanax arboreus*. A, pirenos; B, pireno en corte transversal; C pirenos en vista lateral; D, pireno en corte mediano. en, endocarpo; e, endospermo; em, embrión.

Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne. & Planchon

Araliaceae

Roble blanco, candelero

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el roble blanco es un árbol siempre verde que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a lo largo de las Antillas y América Central hasta Bolivia, Argentina, Brasil y las Guayanas (Little *et al.* 1967). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el Estado de Veracruz hasta Oaxaca, Tabasco y norte de Chiapas formando parte de los bosques tropicales perennifolios. La madera se emplea localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos, lateralmente comprimidos, de color gris glauco o verdoso en la madurez, de 6 a 7 milímetros de largo, por 10 a 11 milímetros de ancho, con los lóbulos del estigma recurvados y persistentes. Cada fruto contiene 2 pirenos ovoides, aplastados, cartilaginosos, de 4 milímetros de diámetro, amarillentos, monospermicos.

Las semillas de esta especie son obovoides, lateralmente comprimidas, de 4.8 a 5.0 milímetros de largo, por 3.6 a 3.8 milímetros de ancho, por 0.5 a 1.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, con reservas de aceite, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, basal, diminuto, blanco, en la vecindad del micrópilo. **Cotiledones** dos, rudimentarios, brevísimos, planos, oblongos. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, lineal, recto. **Plúmula** indiscernible. Figura 20.

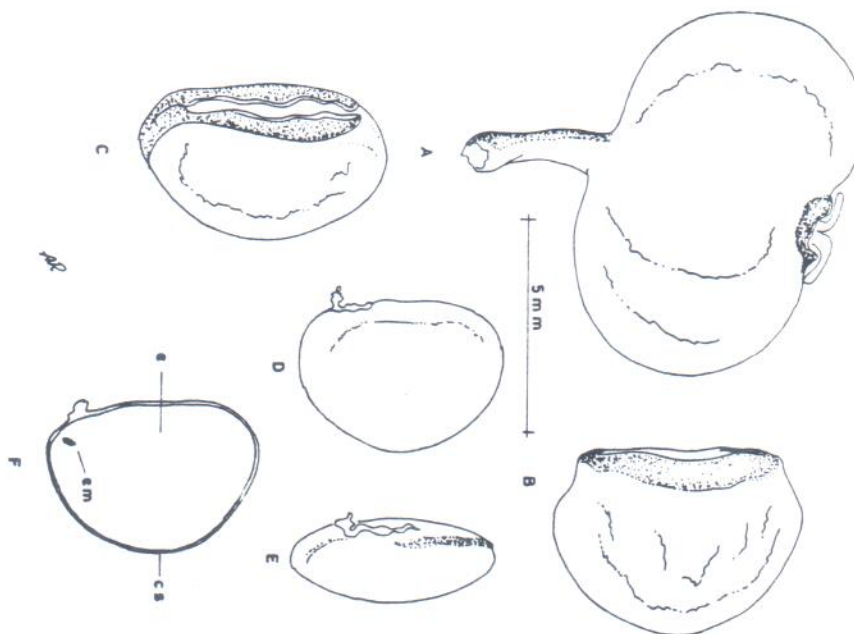


Figura 20. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Didymopanax morototoni*. A, fruto; B, pireno en vista lateral; C, pireno en vista de $\frac{3}{4}$; D, semilla en vista lateral; E, semilla en vista de $\frac{3}{4}$; F, semilla en corte longitudinal mediano. **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **em**, embrión.

***Baccharis conferta* H. B. & K.**

Asteraceae

Jarilla, escobilla, hierba del carbonero, escoba de monte

De acuerdo con Sánchez (1976) la jarilla es un arbusto siempre verde y ramificado que alcanza hasta 2 metros de altura. La especie es originaria de la República Mexicana y se encuentra silvestre en los Estados de Michoacán, San Luis Potosí, México, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Veracruz y Oaxaca principalmente. La planta es común en regiones frías y montañosas y forma parte de la vegetación de los bosques de *Pinus* y *Quercus* y de los bosques mesófilos de montaña. Se presenta con frecuencia en áreas desmontadas, linderos de bosques y orillas de caminos. A la planta se le atribuyen propiedades medicinales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de achenios. Este tipo de diásporas son pequeños frutillos indehiscuentes, oblongo-recurvados, glabros, ligeramente comprimidos, de 1 a 1.2 milímetros de largo, provistos de 10 costillas longitudinales y de un papo plumoso en el extremo apical. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son oblongas o fusiformes, de unos 0.7 a 0.8 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, papirácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos o lanceolados, con el ápice agudo y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, ligeramente inclinado, sub-terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 21.

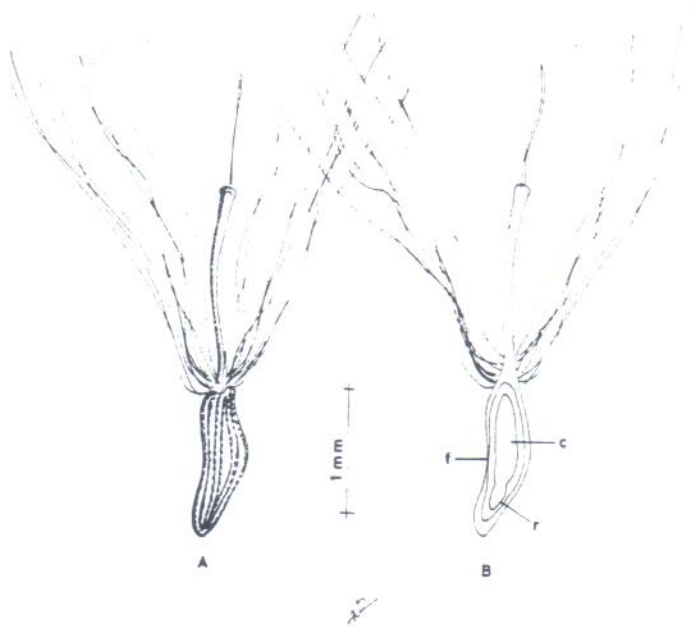


Figura 21. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Baccharis conferta*. A, achenio en vista lateral; B, achenio en corte longitudinal mediano. f, fruto; c, cotiledón; r, radícula.

Parthenium argentatum Gray

Asteraceae

Guayule, hierba de hule, hierba ceniza, hule

De acuerdo con Martínez (1987) el guayule es un arbusto con látex, siempre verde, ramificado, con follaje plateado que alcanza hasta 1 metro de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Chihuahua, Durango, Nuevo León, Coahuila, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y Zacatecas formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. Crece en laderas y planicies con suelos pedregosos y calcáreos. La planta es una fuente potencial de hule.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de aquenios. Este tipo de diásporas son pequeños frutillos indehiscentes, ovales, pubescentes, ligeramente comprimidos y de color negro, de 2 a 3 milímetros de largo. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovadas, ligeramente comprimidas, de unos 1.5 a 2.0 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, papirácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, diminuto, obcónico, ligeramente inclinado, sub-terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 22.

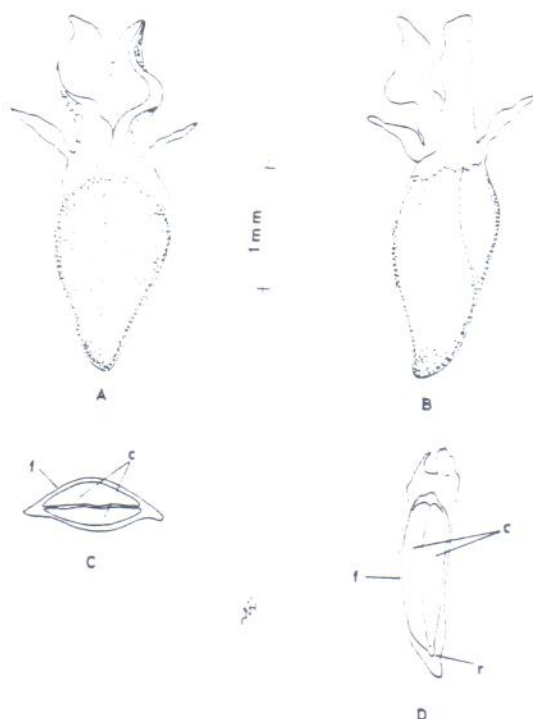


Figura 22. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Parthenium argentatum*. A, aquenio en vista lateral; B, aquenio visto de costado; C, aquenio en corte transversal; D, aquenio en corte longitudinal transmediano. f, fruto; c, cotiledón; r, radícula.

***Alnus acuminata* H. B. & K. subesp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow**

Betulaceae

Aile, ilite, aliso

De acuerdo con Nee (1981) el aile es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 30 metros de altura. La especie es originaria de las regiones templadas y subtropicales de América y se distribuye desde México hasta Panamá. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el centro y sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña, bosques de *Pinus* y *Quercus*, bosques tropicales subcaducifolios y en vegetación secundaria. Localmente se cultiva como ornamental y la madera se emplea como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas y se disemina por medio de nuececillas samaroides ovoides u oblongas, aplanadas, bilateralmente aladas, de color castaño claro, brillantes, con las alas angostas, éstas de 2 a 2.3 mm de largo, por 0.2 a 1 mm de ancho, con el cuerpo de 1.5 a 3 mm de largo, por 1.5 a 1.8 mm de ancho, llevando en el ápice los remanentes del estilo y marcada en la base por una cicatriz pálida. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 2 milímetros de largo, por 0.3 milímetros de ancho, por 0.2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnosos, alrededor de la radícula. **Embrión** recto, axial, llenando casi completamente la cavidad seminal, amarillo o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 23.

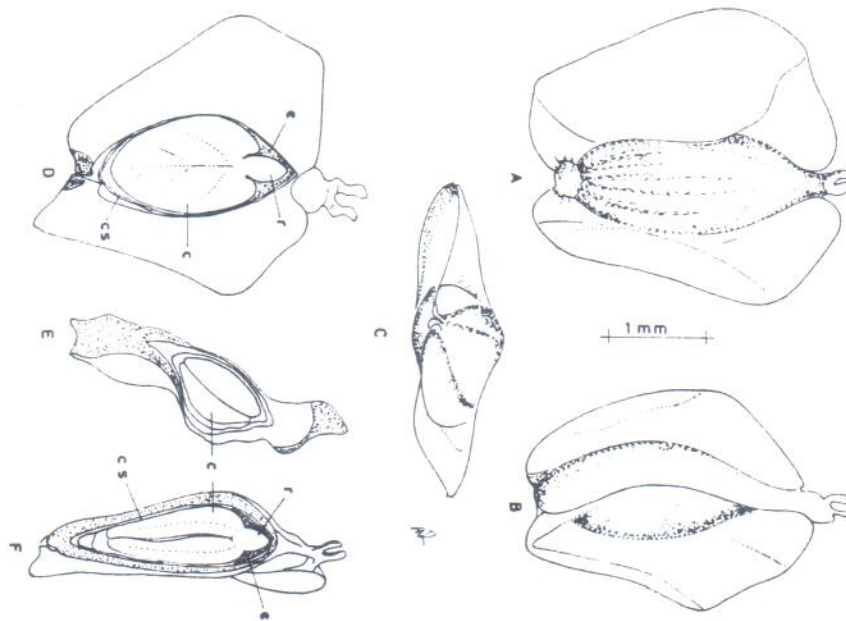


Figura 23. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Alnus acuminata* subesp. *arguta*. **A**, nuececilla en vista ventral; **B**, nuececilla en vista dorsal; **C**, nuececilla vista por el borde; **D**, nuececilla en corte longitudinal mediano; **E**, nuececilla en corte transversal; **F**, nuececilla en corte longitudinal transmediano. **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **c**, cotiledón; **r**, radícula.

***Carpinus caroliniana* Walt.**

Betulaceae

Pipinique, caxin

De acuerdo con Nee (1981) el pipinique es un árbol caducifolio que alcanza hasta 12 metros de altura. La especie es originaria de América y se distribuye desde el este de Canadá y los Estados Unidos de Norteamérica hasta México y Centroamérica (Sargent, 1965). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el centro y sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña, de los bosques de *Quercus* y de las bosques tropicales caducifolios. Localmente se cultiva como ornamental y la madera se utiliza para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, ovoides, agudos, comprimidos, longitudinalmente acostillados, de 3 a 4 milímetros de largo, diminutamente puberulentos, con los remanentes del estilo y marcados en la base por una cicatriz amplia y pálida. La nuececilla está sentada en un involucro foliáceo, trilobulado, con el margen serrado, de color verde, que se forma por la elongación de las brácteas de la flor. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 2.7 milímetros de largo, por 2.0 milímetros de ancho, por 1.2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnoso, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, llenando casi completamente la cavidad seminal, amarillo o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 24.

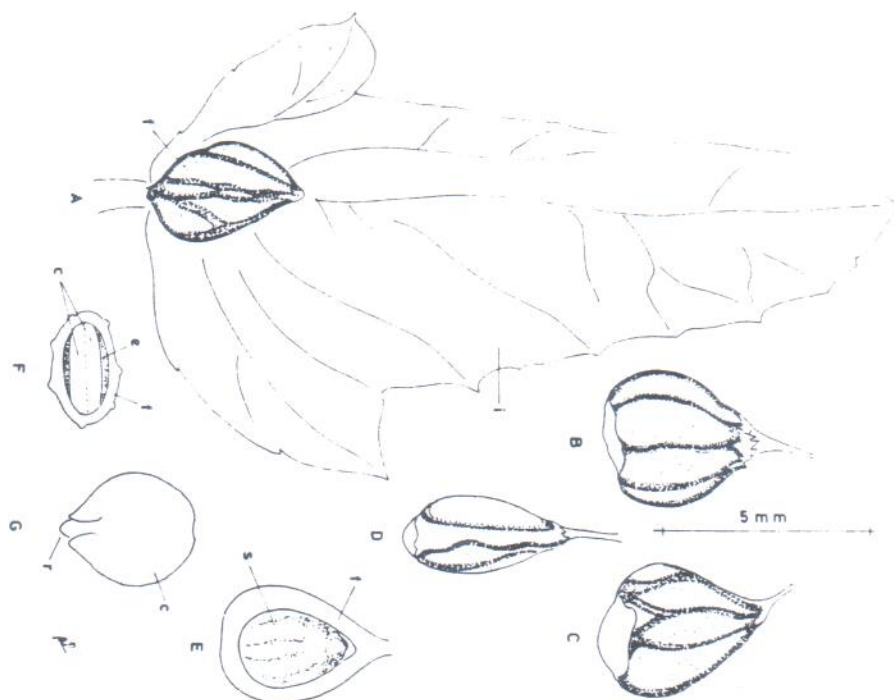


Figura 24. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Carpinus caroliniana*. A, nuececilla con involucro; B y C, nuececillas en vista lateral; D, nuececilla vista por el borde; E, nuececilla en corte longitudinal mostrando la semilla; F, nuececilla en corte transversal; G, embrión en vista lateral. f, fruto; s, semilla; e, endospermo; c, cotiledón; r, radícula.

Ostrya virginiana (Miller) K. Koch

Betulaceae

Tzutujté

De acuerdo con Nee (1981) el tzutujté es un árbol caducifolio que alcanza hasta 15 metros de altura. La especie es originaria de América y se distribuye desde el este de Canadá y los Estados Unidos de Norteamérica hasta México y Centroamérica (Sargent, 1965). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre el centro y sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña y de los bosques de *Pinus* y *Quercus*. Localmente la madera se utiliza para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, ovoides, agudos, ligeramente comprimidos, de 5 a 6 milímetros de largo, por 2 a 3 milímetros de ancho, longitudinalmente acostillados, lisos y brillantes, de color castaño claro. La nuececilla está incluida en un involucre longitudinalmente reticulado-venuloso, membranoso, corto, puntiagudo y piloso en el ápice, hirsuto en la base, imbricado en corto estróbilo. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 4.5 milímetros de largo, por 2.0 milímetros de ancho, por 1.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnoso, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, llenando casi completamente la cavidad seminal, amarillo o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 25.

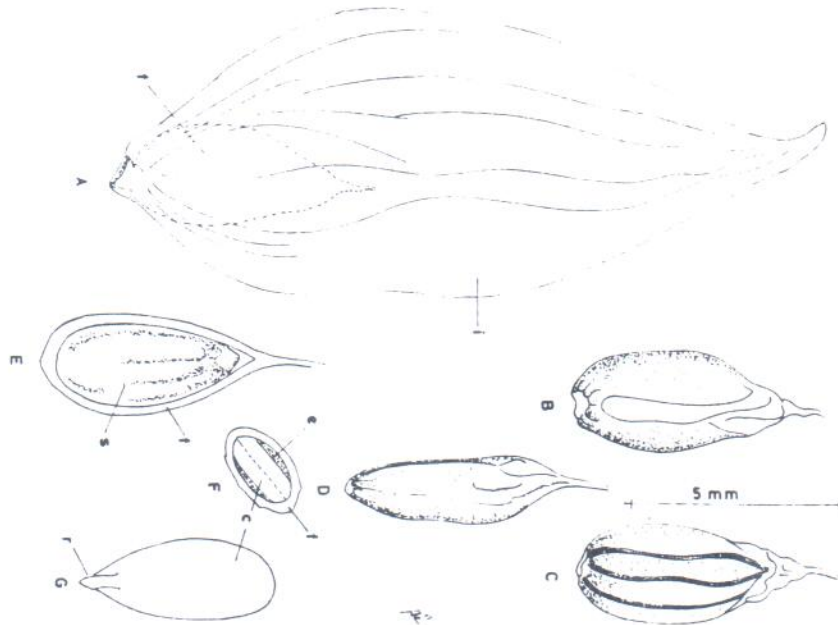


Figura 25. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ostrya virginiana*. A, involucre rodeando al fruto; B y C, nuececillas en vista lateral; D, nuececilla vista por el borde; E, nuececilla en corte longitudinal mostrando la semilla; F, nuececilla en corte transversal; G, embrión en vista lateral. f, fruto; s, semilla; e, endospermo; c, cotiledón; r, radícula.

Astianthus viminalis (H. B. & K.) Bailon

Bignoniaceae

Achuchil, aguejote, sauce, sabino

De acuerdo con Gentry (1982) el achuchil es un árbol perennifolio que alcanza hasta 20 metros de altura. La especie es originaria de la regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Honduras. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta Veracruz, así como en los Estados de Puebla, México y Morelos formando parte de los bosques de galería que se desarrollan a las orillas de los ríos. En algunas localidades se cultiva como planta de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas dehiscentes, fusiformes, teretes, de color castaño claro, de 3 a 8 centímetros de largo, por 0.5 a 0.9 milímetros de ancho. Cada cápsula contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 2 a 3 milímetros de largo, por 1 a 2 milímetros de ancho, provistas de una ala periférica, blanquecina, hialina-membranácea, de unos 7 a 8 milímetros de largo incluyendo a la semilla. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, piriforme, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 26.

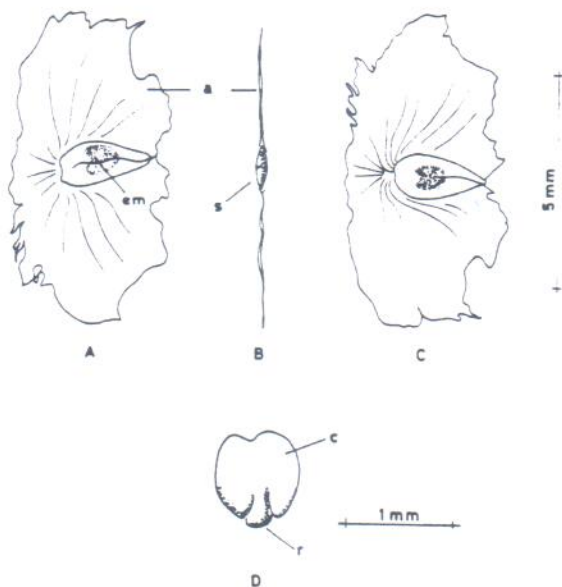


Figura 26. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Astianthus viminalis*. A y C, semillas en vista dorsal; B, semilla vista por el borde; D, embrión en vista lateral. a, ala; s, semilla; em, embrión; c, cotiledón; r, radícula.

Crescentia alata H. B. & K.

Bignoniaceae

Ayale, jícara, morro, sirrián, tecomate

De acuerdo con Gentry (1982) el ayale es un árbol perennifolio que alcanza hasta 8 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 25 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Costa Rica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Baja California Sur hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo en los Estados de San Luis Potosí, Puebla y Veracruz, así como en los Estados de México y Morelos. El árbol es un elemento bastante común y con frecuencia dominante de las sabanas secas. Localmente se cultiva como planta de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos parecidos a pepos, tardíamente dehiscentes, esféricos o globosos, de unos 7 a 10 centímetros de diámetro con la corteza amarillenta, dura y lisa. Cada fruto contiene numerosas semillas dispersas en la pulpa.

Las semillas de esta especie son obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 6 a 6.5 milímetros de ancho, por 2 milímetros de grosor, sin ala. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, puntiforme, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, elíptico, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 27.

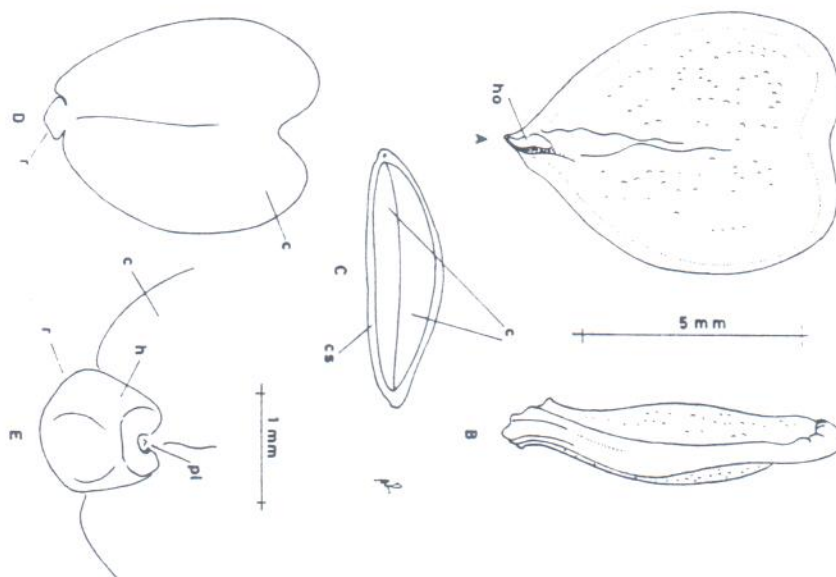


Figura 27. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Crescentia alata*. A semilla en vista hilar; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en corte mediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Crescentia cujete L.

Bignoniaceae

Luch, jicaro, tecomate, h-was

De acuerdo con Gentry (1982) el luch es un árbol siempre verde que alcanza hasta 10 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Belice. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán y en el Estado de Chiapas formando parte de la vegetación sabanoide. En diversas localidades el árbol se cultiva por sus frutos a nivel de traspatio y como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos parecidos a pepos, tardíamente dehiscentes, esféricos, globosos u ovoide-elípticos, con la corteza amarillenta, dura y lisa, hasta de 30 centímetros de largo, por 8 a 20 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas dispersas en la pulpa.

Las semillas de esta especie son muy ampliamente obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 7 a 8 milímetros de largo, por 6 a 7 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grosor, sin ala. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, puntiforme, coriácea, sin ala. **Hilo** discernible, simple, basal, obovado, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 28.

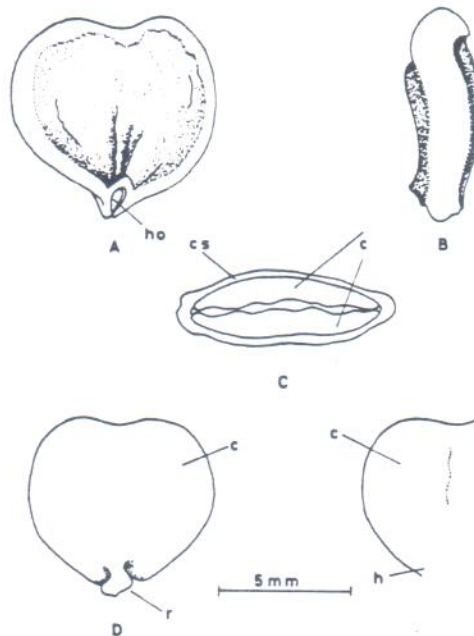


Figura 28. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Crescentia cujete*. A semilla en vista hilar; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en corte mediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

***Chilopsis linearis* (Cav.) Sweet**

Bignoniaceae

Mimbre, sauce del desierto

De acuerdo con Sargent (1965) el mimbre es un árbol caducifolio que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta el norte de México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. Localmente se cultiva como planta de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares, dehiscentes, oblongos, estrechos, de color castaño claro, de 17.5 a 30 centímetros de largo, por 0.6 milímetros de ancho en la parte media. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovado deprimidas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 7.5 a 8.0 milímetros de largo, por 2.0 a 3.0 milímetros de ancho, por 1 a 1.3 milímetros de grosor, provistas de una ala bilateral dividida en sus extremos en largos pelos finos y suaves de color blanco o crema. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, con venaciones longitudinales, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovado deprimidos, con el ápice ligeramente bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 29.

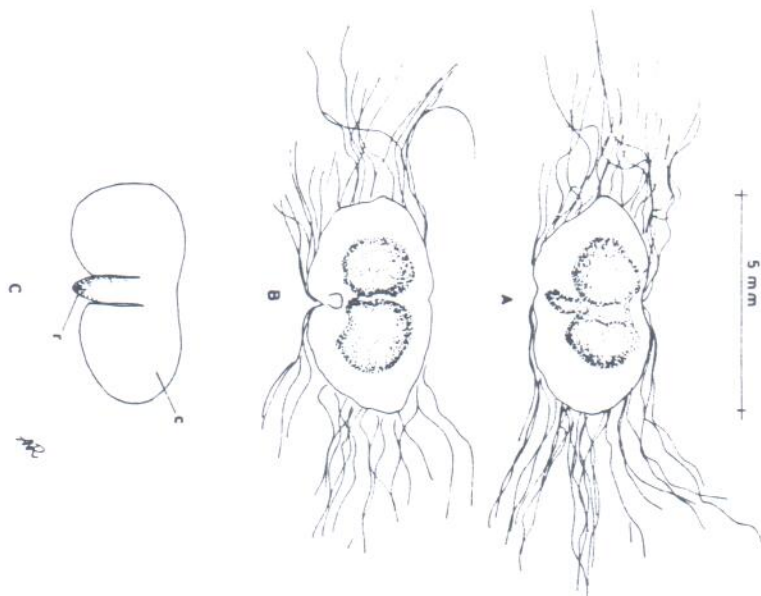


Figura 29. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Chilopsis linearis*. A semilla en vista dorsal; B, semilla en vista hilar; C, embrión en vista lateral. c, cotiledón; r, radícula.

Godmania aesculifolia (H. B. & K.) Standley

Bignoniaceae

Cuerno de chivo, cuerno de vaca, roble de playa

De acuerdo con Gentry (1982) el cuerno de chivo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 13 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Brasil y Bolivia. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo en los Estados de Veracruz y Campeche, y en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas formando parte de los bosques tropicales subcaducifolios y en vegetación secundaria. Localmente se cultiva como planta de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas dehiscentes, lineares, teretes y retorcidas, de color castaño claro, de 45 a 100 centímetros de largo, por 0.9 a 1.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovado deprimidas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 15 milímetros de largo, por 6 milímetros de ancho, por 1 milímetro de grosor, provistas de una ala bilateral, hialino-membranácea, de 17 a 20 centímetros de largo de punta a punta, con los extremos irregulares. **Cubierta seminal** presente, de color amarillo oscuro, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovado deprimidos, con el ápice profundamente bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 30.

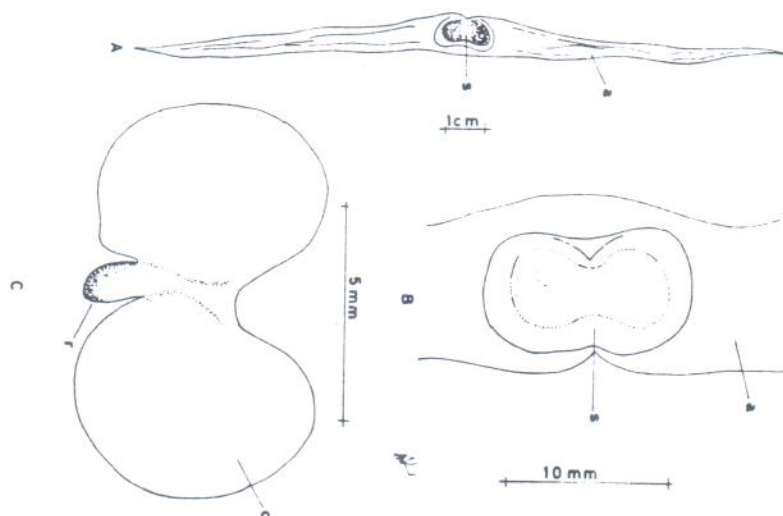


Figura 30. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Godmania aesculifolia*. A semilla en vista dorsal; B, detalle de la semilla en vista dorsal; C, embrión en vista lateral. c, cotiledón; r, radícula.

Jacaranda mimosifolia D. Don

Bignoniaceae

Jacaranda

De acuerdo con Gentry (1982) la *Jacaranda* es un árbol caducifolio que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 45 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde el noroeste de Argentina hasta Bolivia, de donde se ha introducido a diversos países del Nuevo y Viejo Mundos. En la República Mexicana el árbol se encuentra cultivado como ornamental en parques, jardines, avenidas, gloriets de diversas poblaciones y áreas suburbanas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos dehiscentes, capsulares, lateralmente comprimidos, orbiculares, de color castaño rojizo, de 3.2 a 5.8 centímetros de largo, por 3.7 a 5.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 7 a 9 milímetros de largo, por 4.5 a 5 milímetros de ancho, por 1 a 1.5 milímetros de grosor, provistas de una ala periférica, morena, hialino-membranácea, amplia e irregularmente oblonga, de 22 a 24 milímetros de largo, por 14 a 15 milímetros de ancho, con líneas parduscas, hendida en el extremo hilar. **Cubierta seminal** presente, de color pardo, con brillo apagado, rugosa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco o café. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice profundamente bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 31.

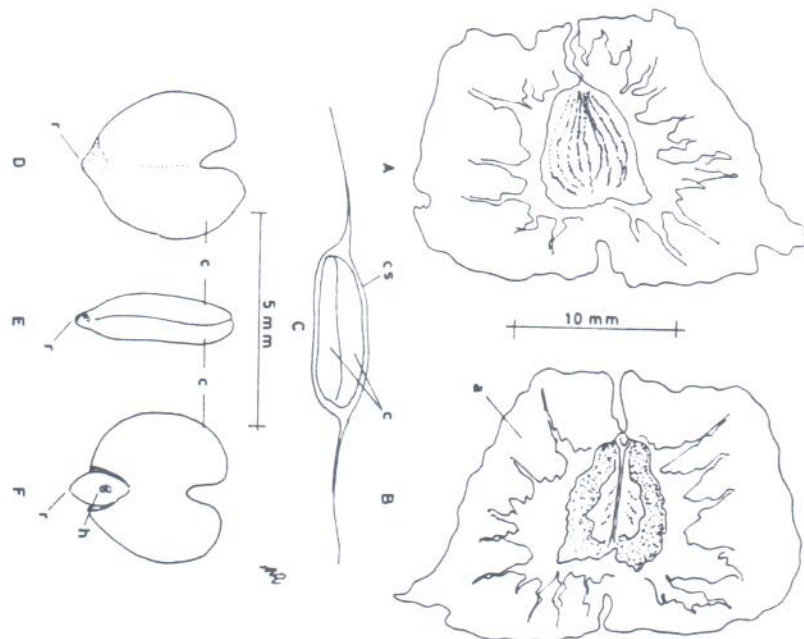


Figura 31. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Jacaranda mimosifolia*. A semilla en vista dorsal; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en vista transmediana; F, embrión en corte mediano. a, ala; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Parmentiera aculeata (H. B. & K.) Seemann

Bignoniaceae

Cuajilote, chayote, pepino silvestre, chote, guachilote

De acuerdo con Gentry (1982) el cuajilote es un árbol siempre verde que alcanza hasta 10 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Honduras. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas. Se encuentra también en los Estados de México, Puebla, San Luis Potosí y Morelos. Es una planta común en vegetación secundaria y a lo largo de los caminos. Se cultiva por sus frutos comestibles en diversas poblaciones y áreas rurales de México.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, curvadas y costilladas, fibrosas, parecidas a pepinos, de color amarillo en la madurez, hasta de 17 centímetros de largo, por 3 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 3 a 4 milímetros de largo, por 2.5 a 3 milímetros de ancho, por 0.8 a 1 milímetros de grosor, sin ala. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, opaca o con brillo apagado, rugosa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, ovado, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados deprimidos, con el ápice bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, ligeramente inclinado y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 32.

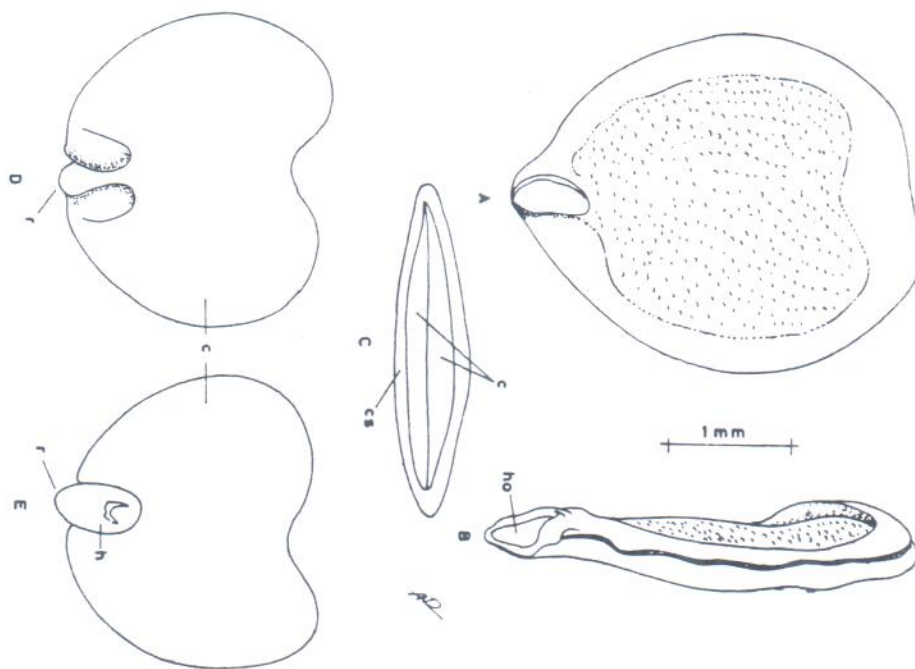


Figura 32. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Parmentiera aculeata*. A semilla en vista hilar; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Roseodendron donnell-smithii* (Rose) Miranda**

Bignoniaceae

Primavera

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) la primavera es un árbol caducifolio que alcanza hasta 30 metros de altura y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Honduras (Francis, 1989). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo en el Estado de Veracruz formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. Localmente se cultiva como ornamental. La madera se utiliza en carpintería.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares, dehiscentes, oblongos, agudos, aplanados, costillados, pardos en la madurez, de 25 a 50 centímetros de largo. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovado-deprimidas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 7.0 a 7.5 milímetros de largo, por 4.5 a 5.0 milímetros de ancho, por 1 a 1.5 milímetros de grosor, provistas de una ala periférica, hialino-membranácea, obovado-deprimida, de 15 a 17 milímetros de largo, por 10 a 13 milímetros de ancho, hendida en el extremo hilar. **Cubierta seminal** presente, de color pardo amarillento, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, ovado, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color amarillo claro o blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados deprimidos, con el ápice profundamente bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 33.

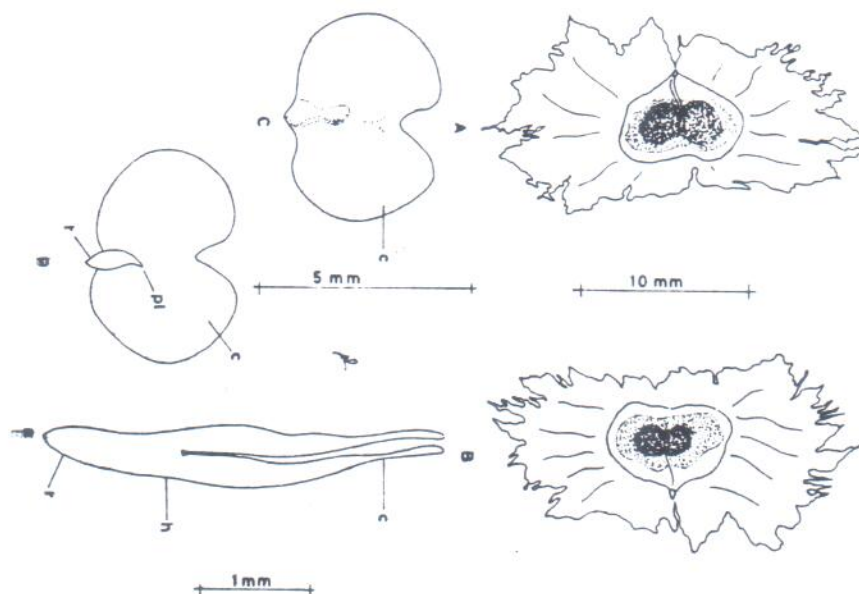


Figura 33. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Roseodendron donnell-smithii*. A y B, semillas en vista hilar; C, embrión en vista lateral; D, embrión en vista mediana; E, embrión en corte transmediano. c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Spathodea campanulata Beauv.

Bignoniaceae

Tulipán africano, tulipán de la India

De acuerdo con Gentry (1982) el tulipán africano es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de África de donde se ha introducido a diversos países tropicales y subtropicales. En la República Mexicana el árbol se encuentra cultivado como ornamental en parques, jardines, avenidas, glorietas de diversas poblaciones y áreas suburbanas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares, dehiscentes, de color castaño claro, angostamente oblongo elípticos, de 17 a 25 centímetros de largo, por 3.5 a 7 centímetros de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas o ampliamente obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 7.5 a 8.9 milímetros de largo, por 5.0 a 5.6 milímetros de ancho, por 1 milímetro de grosor, provistas de una ala periférica, translúcida, membranacea, ampliamente obovado-deprimida o transversalmente oblonga, de 22 a 25 milímetros de largo, por 10 a 13 milímetros de ancho, hendida en el extremo hilar. **Cubierta seminal** presente, de color amarillo claro, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados deprimidos, con el ápice profundamente bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 34.

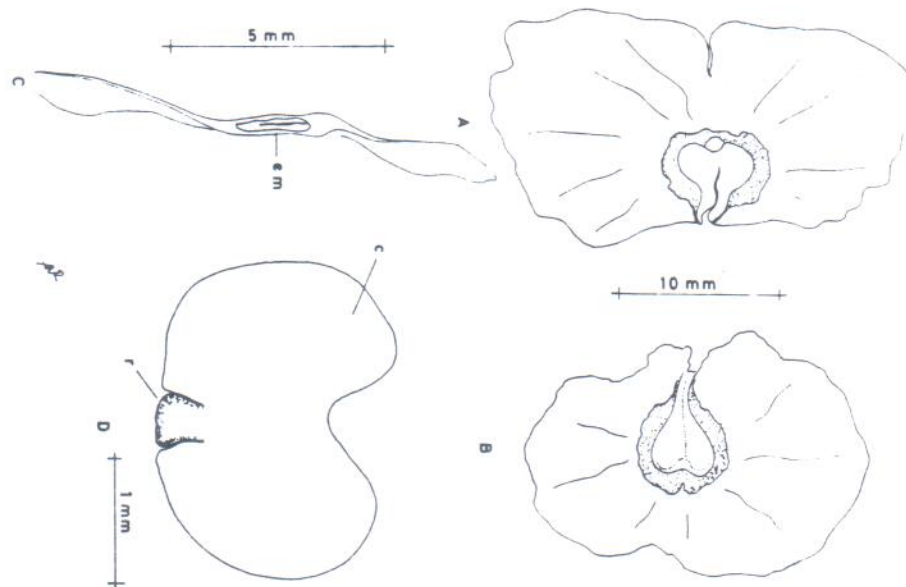


Figura 34. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Spathodea campanulata*. A y B, semillas en vista dorsal; C, semilla en corte transmediano; D, embrión en vista lateral. c, cotiledón; r, radícula.

***Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nichols.**

Bignoniaceae

Guayacán, amapa, lombricillo, flor de día

De acuerdo con Gentry (1982) el guayacán es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Venezuela y Ecuador. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde Veracruz a Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas. Es un elemento común de los bosques tropicales subcaducifolios, caducifolios y encinares. Localmente se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares, dehiscentes, de color castaño, linear-cilíndricos, ahusados en los extremos, hasta de 50 centímetros de largo, por 2 centímetros de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son transversalmente elípticas o transversalmente oblongas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 13 a 15 milímetros de largo, por 7 a 9 milímetros de ancho, por 1 milímetro de grosor, provistas de una ala bilateral hialino-membranácea, de 23 a 25 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color gris-claro o blanquecina, opaca o con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, lineal, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice profundamente bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 35.

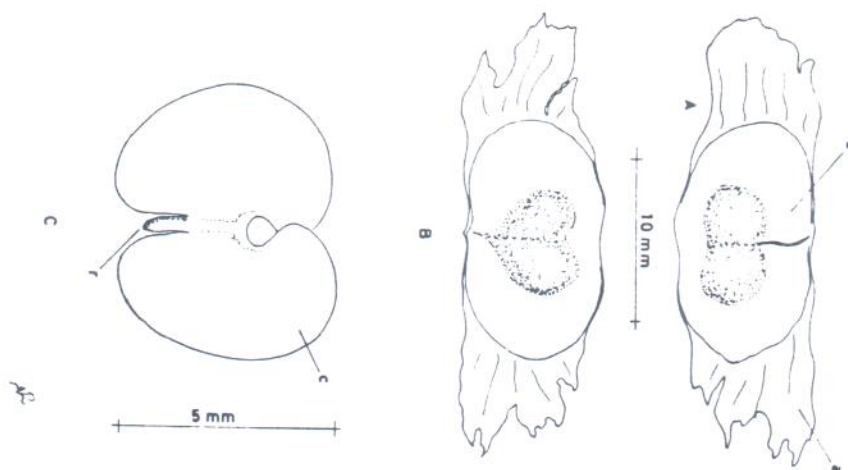


Figura 35. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Tabebuia chrysantha*. A semilla en vista hilar; B, semilla en vista dorsal; C, embrión en vista lateral. c, cotiledón; r, radícula.

***Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.**

Bignoniaceae

Maculiz, amapola, roble

De acuerdo con Gentry (1982) el maculiz es un árbol caducifolio que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta el norte de América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta Campeche, y en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y perennifolios. Ampliamente cultivada como planta de ornato en avenidas, parques y jardines de diversas localidades y zonas suburbanas. La madera se emplea en carpintería.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares, dehiscentes, de color castaño, linear-cilíndricos, de 22 a 38 centímetros de largo, por 0.9 a 1.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovado deprimidas o transversalmente oblongas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 13.4 a 13.7 milímetros de largo, por 8.0 a 8.4 milímetros de ancho, por 1 a 1.5 milímetros de grosor, provistas de una ala bilateral hialino-membranácea, de 38 a 40 milímetros de largo. Cubierta seminal presente, de color castaño claro, gris-claro o blanquecina, opaca o con brillo apagado, lisa, coriácea. Hilo discernible a simple vista, simple, basal, rómbico, en una de las caras laterales de la semilla. Perispermo ausente. Endospermo ausente. Embrión recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco. Cotiledones dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente ovado deprimidos, con el ápice bilobado y la base auriculada. Hipocótilo radical completamente saliente, oblongo, recto y glabro. Plúmula indiscernible. Figura 36.

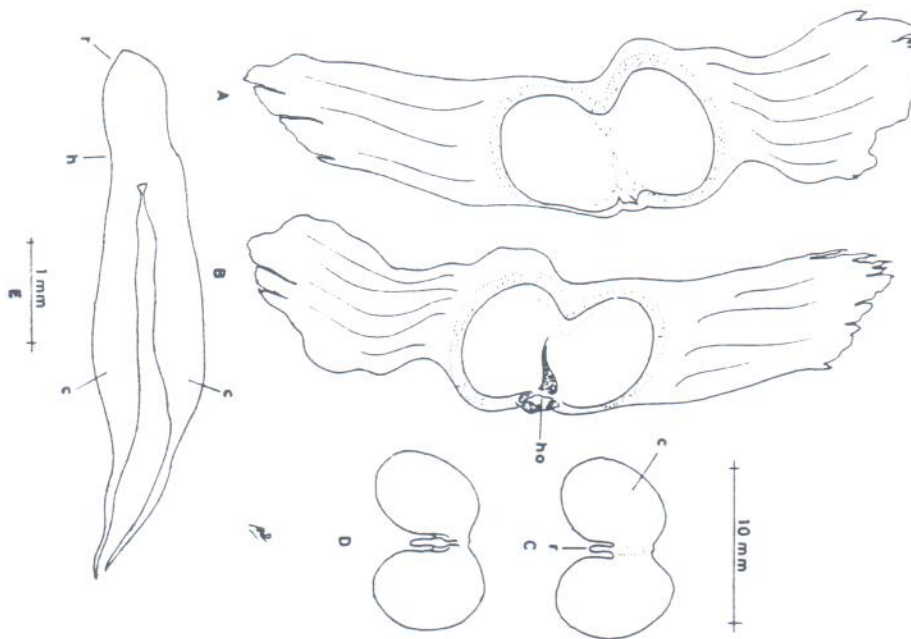


Figura 36. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Tabebuia rosea*: A, semilla en vista dorsal; B, semilla en vista hilar; C, embrión en vista lateral; D, embrión en vista superior; E, embrión en vista transmediana. c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Tecoma stans* (L.) Juss. ex H. B. & K.**

Bignoniaceae

Trompeta, tronadora

De acuerdo con Gentry (1982) la trompeta es un arbusto o árbol caducifolio que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 25 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Venezuela y Argentina. En la República Mexicana el árbol se encuentra en varios tipos de vegetación, especialmente formando parte de la vegetación secundaria. Localmente se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares, dehiscentes, pardos, lineares y ahusados hacia los extremos, subteretes, de 7 a 21 centímetros de largo, por 5 a 7 centímetros de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obladas o ampliamente obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 5.3 a 5.6 milímetros de largo, por 3.5 a 3.7 milímetros de ancho, por 1 milímetro de grosor, provistas de una ala transversalmente oblonga, blanquecina, hialino-membranácea de 14 a 18 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho incluyendo a la semilla. **Cubierta seminal** presente, de color castaño amarillento, opaca o con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, rómbico, en una de las caras laterales de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, de color blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente ovado deprimidos, con el ápice bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 37.

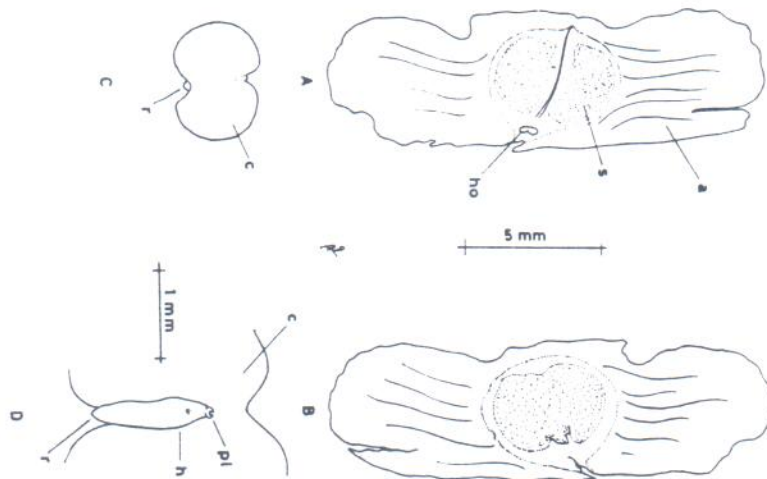


Figura 37. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Tecoma stans*. A semilla en vista dorsal; B, semilla en vista hilar; C, embrión en vista lateral; D, embrión en vista mediana; E, embrión en vista transmediana. c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Bixa orellana* L.**

Bixaceae

Achiote

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el achiote es un árbol siempre verde que alcanza hasta 4.5 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 10 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América, sin embargo, su área de distribución original se desconoce. En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sureste del país en donde se cultiva por la sustancia colorante contenida en las semillas, y como planta de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares, dehiscentes, achatados o redondeados, de 2.5 a 3.0 centímetros de largo, de color castaño rojizo y densamente cubiertos con espinas blandas hasta de 6 milímetros de largo. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovoides, obpiramidales o piriformes, angulosas o semiteretes, de unos 4.5 a 5.3 milímetros de largo, frecuentemente con una hendidura a lo largo de la rafe. **Cubierta seminal** presente, compuesta de una sarcotesta de color rojo-naranja, lustrosa, papilosa, carnosa. **Hilo** discernible, apical, circular; **Arilo** presente, blanquecino, como un aro estrecho, diminutamente ondulado, córneo, de 0.3 milímetros de ancho, alrededor del punto de unión del funículo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, córneo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con los márgenes ondulados, con la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, recto, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 38.

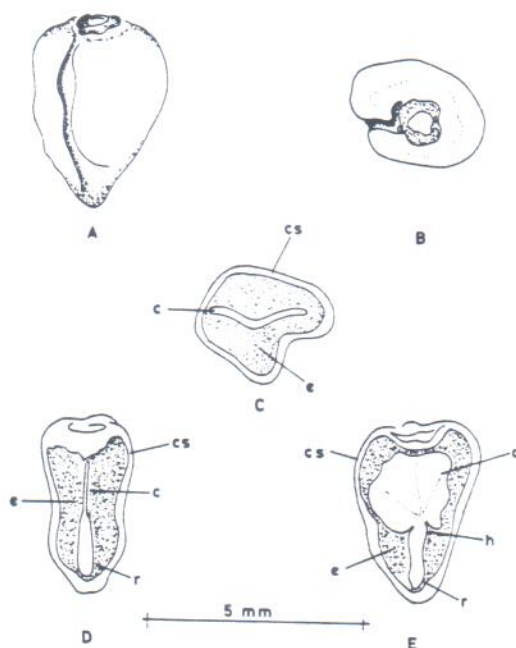


Figura 38. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Bixa orellana*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal transmediano; E, semilla en corte longitudinal mediano. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Bernoullia flammea* Oliv.**

Bombacaceae

Cosanté, palo de tortilla, platanillo, amapoia

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el cosanté es un árbol caducifolio que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 2 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Panamá (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Jalisco hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo en la región de Los Tuxtlas en el Estado de Veracruz formando parte de los bosques tropicales perennifolios. La madera se utiliza localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas leñosas, dehiscentes, glabras, de 10 a 30 centímetros de largo, provistas de largos pedúnculos. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente oblongas, lateralmente comprimidas, de unos 10 a 10.7 milímetros de largo, por 9 a 10 milímetros de ancho, por 4 a 4.6 milímetros de grueso, provistas de una ala lateral castaño amarillenta, cartácea, de 40 a 60 milímetros de largo, por 12 a 15 milímetros de ancho incluyendo la semilla. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, aceitoso, localizado alrededor del embrión y entre los pliegues de los cotiledones. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, contortuplicados. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 39.

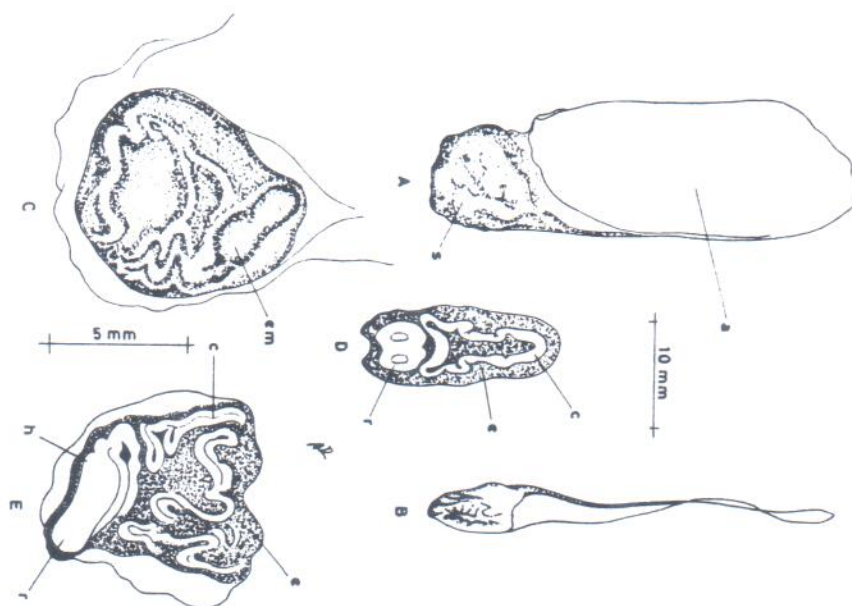


Figura 39. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Bernoullia flammea*. A, semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C endospermo; D, semilla en corte transmediano; E, semilla en vista mediana. s, semilla; a, ala; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Ceiba aesculifolia* (H.B. & K.) Britton & Baker**

Bombacaceae

Pochote, ceibillo, algodón, piim

De acuerdo con Cabrera *et al.* (1982) el pochote es un árbol caducifolio que alcanza hasta 18 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala, Honduras y El Salvador (Little *et al.*, 1988). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa a Oaxaca, y en la vertiente del Golfo desde Veracruz hasta la Península de Yucatán. También se encuentra en los Estados de Morelos y Querétaro formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios y caducifolios. En algunas localidades la planta se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas estrechamente elípticas o oblongas, de color castaño, de 13 a 18 centímetros de largo, dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas rodeadas de una masa de pelos algodonosos o sedosos.

Las semillas de esta especie son obovoides, subglobosas o globosas, de unos 8 a 10 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, ventral, cubierto por una protuberancia interpretada como estrofiolo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, aceitoso, localizado alrededor del embrión y entre los pliegues de los cotiledones. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, contortuplicados. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 40.

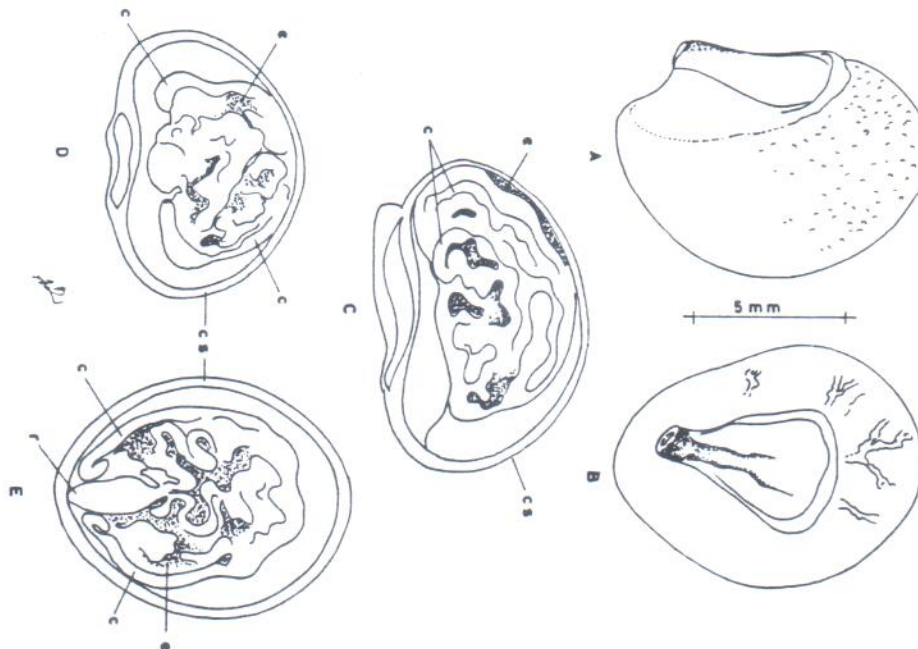


Figura 40. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ceiba aesculifolia*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista ventral; C semilla en corte mediano; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte transmediano. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; r, radícula.

Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

Bombacaceae

Ceiba, pochota, pochote, ya'axché

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) la ceiba es un árbol caducifolio que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 3 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y parte de las Antillas hasta Ecuador, Brasil y las Guayanas. También crece en las regiones tropicales de África y de Asia (Little *et al.* 1967 ; Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán formando parte de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera es empleada para la fabricación de madera terciada. La fibra algodonosa contenida en el fruto se usa como aislante térmico y para rellenar almohadas y salvavidas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas obovoides, leñosas, de color castaño oscuro, dehiscentes en la madurez, glabras, de 8 a 14 centímetros de largo, por 4.5 a 7 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas rodeadas de una masa de pelos algodonosos o sedosos.

Las semillas de esta especie son obovoides, subglobosas o globosas, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 4 a 6 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, ventral, cubierto por una protuberancia interpretada como **estrofiolo**. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, aceitoso, localizado alrededor del embrión y entre los pliegues de los cotiledones. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, contortuplicados. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 41.

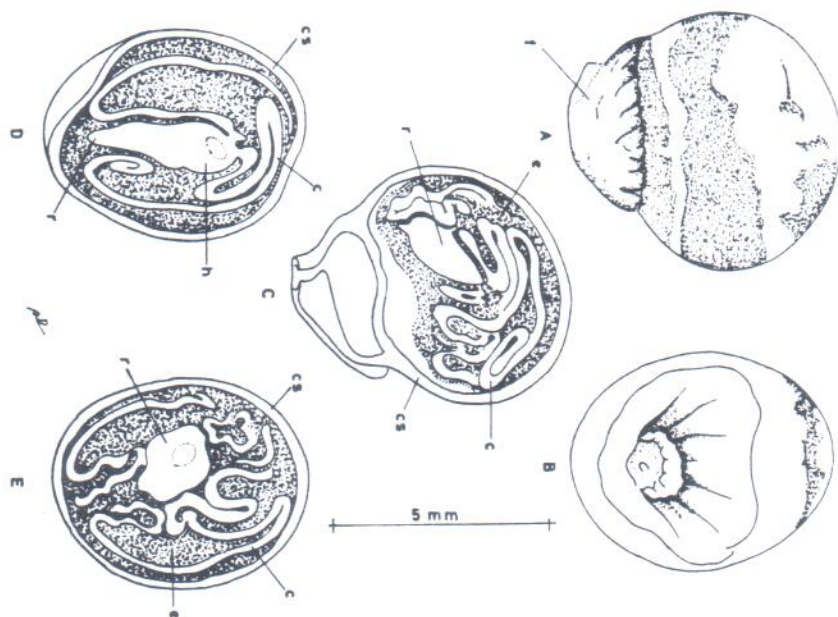


Figura 41. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ceiba pentandra*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista ventral; C semilla en corte mediano; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte transmediano. f, estrofiolo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Ochroma lagopus Sw.

Bombacaceae

Jonote, jonote real, jopi, balsa, palo de balsa

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el jonote es un árbol siempre verde que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 80 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y parte de las Antillas hasta Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil e incluye variaciones botánicas menores que algunos autores distinguen como especies distintas (Little *et al.* 1967). En la República Mexicana el árbol se encuentra restringido a lugares muy húmedos en los Estados de Veracruz y Chiapas formando parte de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera es muy liviana y se emplea en aereomodelismo.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas oblongo-cilíndricas, de 15 a 18 centímetros de largo, provistas de 10 costillas longitudinales prominentes, de color castaño y dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son ovoides o piriformes, de unos 4 a 6 milímetros de largo, por 1.5 a 2 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño amarillento a castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, sub-basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carmoso, aceitoso, localizado alrededor del embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, plegados, con los márgenes involutos. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 42.

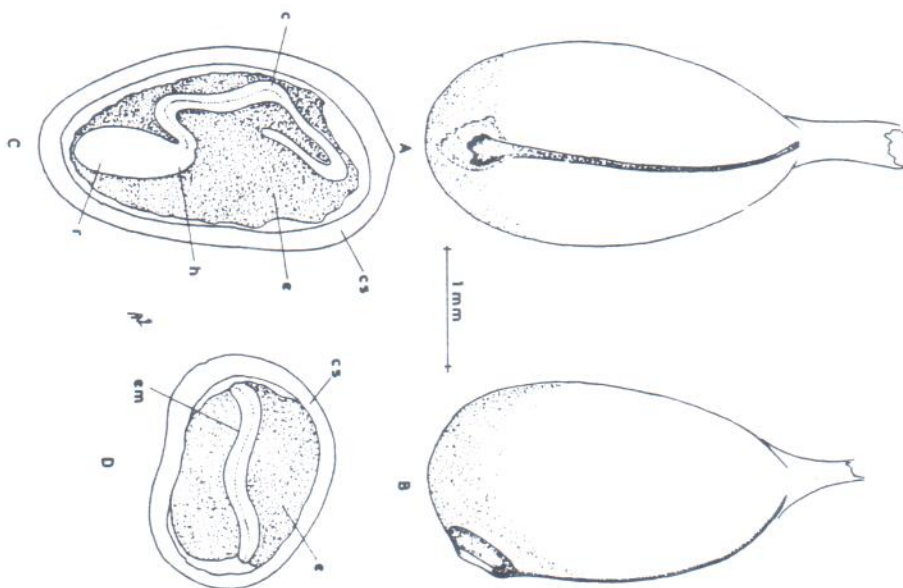


Figura 42. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ochroma lagopus*. A y B semillas; C, semilla en corte longitudinal transmediano; D semilla en corte transversal. em, embrión; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Pachira aquatica Aubl.

Bombacaceae

Palo de agua, apompo, zapote de agua, acamoyote

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el palo de agua es un árbol siempre verde que alcanza hasta 18 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de África y se distribuye desde México hasta Perú y Brasil (Little *et al.* 1967). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde Veracruz hasta la Península de Yucatán. El árbol crece especialmente en lugares cercanos a lagunas, manglares, esteros y ríos o en lugares sometidos a inundaciones prolongadas de agua dulce.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas ovoides, elípticas o subglobosas, morenas, tardíamente dehiscentes, de 18 a 22 centímetros de largo. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son de forma irregular, angulosas, subcuadrado-cuneadas, o polígonas por mutua presión, de unos 30 a 50 milímetros de largo, por 20 a 40 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, papirácea o coriácea, con venaciones. **Hilo** discernible, en una de las caras de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, involuto-plegados. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, claviforme, recto o ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 43.

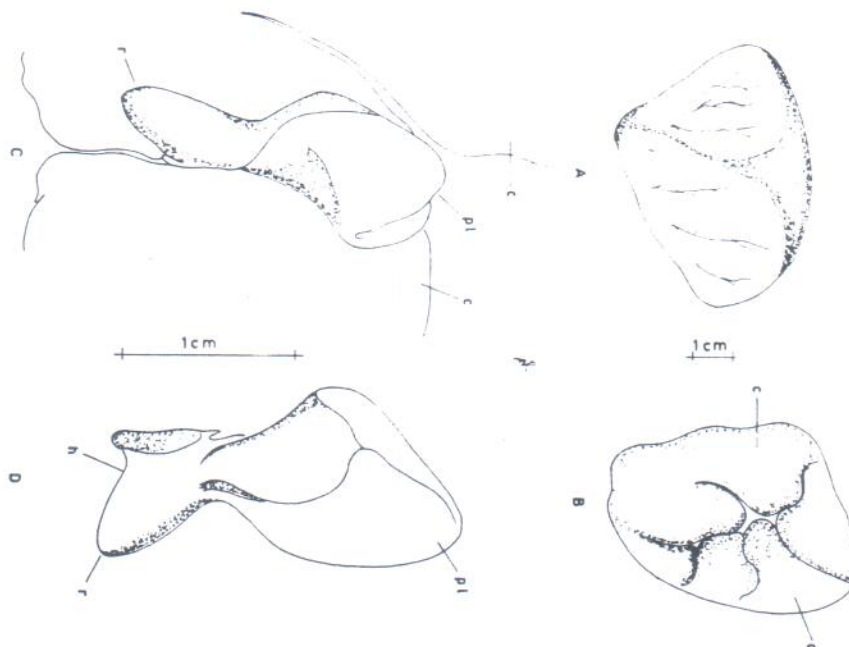


Figura 43. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pachira aquatica*. A, semilla; B, embrión; C y D, hipocótilo-radícula. c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

***Pachira aquatica* Aubl.**

Bombacaceae

Palo de agua, apompo, zapote de agua, acamoyote

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el palo de agua es un árbol siempre verde que alcanza hasta 18 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Perú y Brasil (Little *et al.* 1967). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde Veracruz hasta la Península de Yucatán. El árbol crece especialmente en lugares cercanos a lagunas, manglares, esteros y ríos o en lugares sometidos a inundaciones prolongadas de agua dulce.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas ovoides, elípticas o subglobosas, morenas, tardíamente dehiscentes, de 18 a 22 centímetros de largo. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son de forma irregular, angulosas, subcuadrado-cuneadas, o poligonas por mutua presión, de unos 30 a 50 milímetros de largo, por 20 a 40 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, papirácea o coriácea, con venaciones. **Hilo** discernible, en una de las caras de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, involuto-plegados. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, claviforme, recto o ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 43.

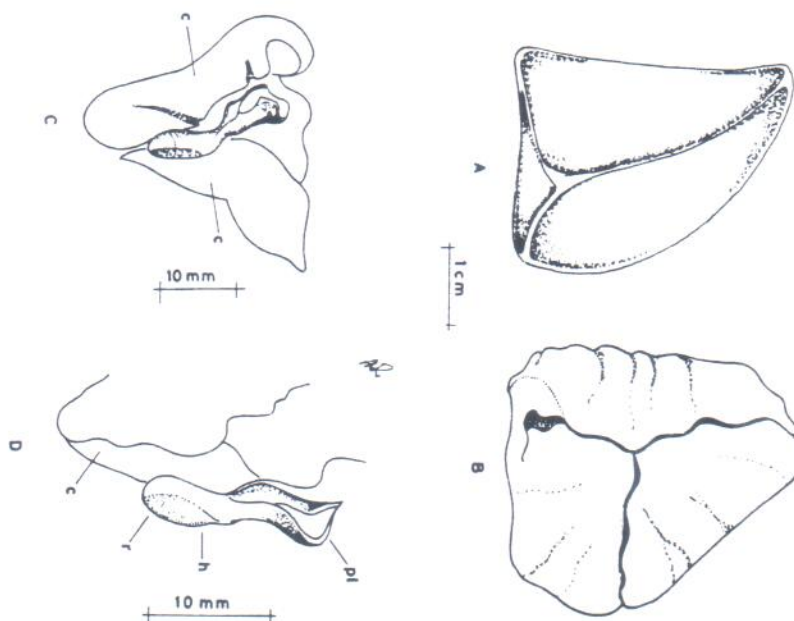


Figura 43. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pachira aquatica*. A y B, semillas; C, embrión en corte transmediano; D, hipocótilo-radícula en vista mediana. c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Pseudobombax ellipticum (Kunth) Dugand

Bombacaceae

Amapola, chulté, pochote, ococ

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) la amapola es un árbol caducifolio de rápido crecimiento que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1.5 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas y San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán formando parte de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios, así como de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de los tipos de bosque mencionados. En diversas localidades se cultiva como planta de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas alargadas, morenas, de 15 a 25 centímetros de largo, longitudinalmente surcadas y dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas rodeadas de una masa de pelos algodonosos o sedosos.

Las semillas de esta especie son obovoides o globosas, a veces redondeadas o reniformes, de unos 4 a 6 milímetros de largo, por 3.7 a 4.4 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, sub-basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, aceitoso, localizado alrededor del embrión y entre los pliegues de los cotiledones. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, contortuplicados. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 44.

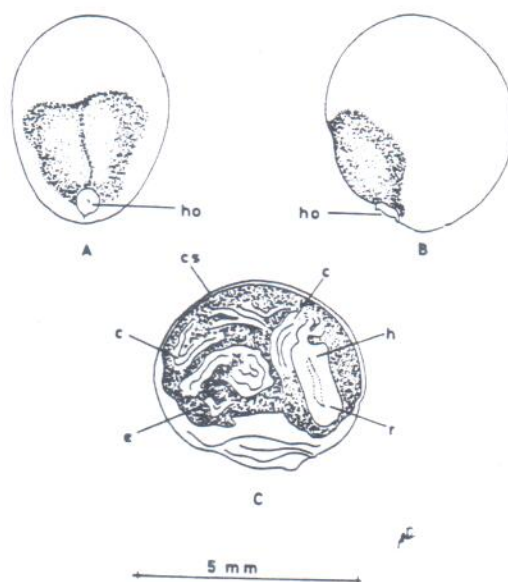


Figura 44. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pseudobombax ellipticum*. A, semilla en vista hilar; B, semilla en vista lateral; C semilla en corte mediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Quararibea funebris (Llave) Vischer

Bombacaceae

Molinillo, palo de molinillo, cacahoaxochitl

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el molinillo es un árbol siempre verde que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el norte de Puebla y Veracruz hasta Chiapas, y en la vertiente del Pacífico únicamente en el Estado de Chiapas formando parte de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas. Este tipo de diásporas son ovoides, de 3 a 4 centímetros de largo, por 3 centímetros de ancho, morenas, con el cáliz acrescente, indehiscentes. Cada fruto contiene de 1 a 4 semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas por mutua presión, de unos 7 a 8 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranosa. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, gruesos y carnosos, contortuplicados. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 45.

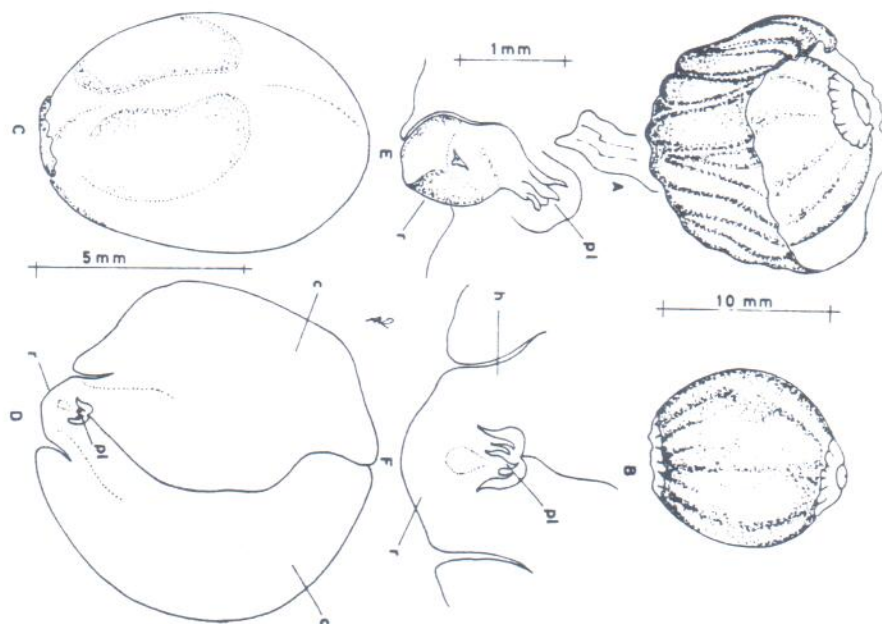


Figura 45. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Quararibea funebris*. A, fruto; B, nuececilla; C semilla en vista lateral; D, embrión en corte transmediano; E, hipocótilo-radícula en vista mediana; F, hipocótilo-radícula en corte transmediano. c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Cordia alliodora (Ruiz & Pavón) Oken

Boraginaceae

Bojón, hormiguillo, amapa, suchil

De acuerdo con Nash y Moreno (1981) el bojón es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica y algunas islas de las Antillas hasta el oeste de Brasil y norte de Argentina. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el sureste de San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y caducifolios. La madera se emplea localmente en carpintería.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de aquenios samaroides. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, largamente ovoides, con el pericarpo fibroso y cartáceo, de unos 5 a 7 milímetros de largo, provistos en el ápice de los restos del estilo y llevando en la base los pétalos convertidos en ala papirácea. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son largamente obovoides, de unos 5 a 5.5 milímetros de largo, por 3 a 3.5 milímetros de diámetro. Cubierta seminal presente, blanquecina, brillante, lisa, cartácea. Hilo indiscernible. Perispermo ausente. Endospermo ausente. Embrión recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. Cotiledones dos, expandidos, desiguales, irregularmente plegados, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. Hipocótilo-radícula parcialmente saliente, obcónico, recto, glabro. Plúmula indiscernible. Figura 46.

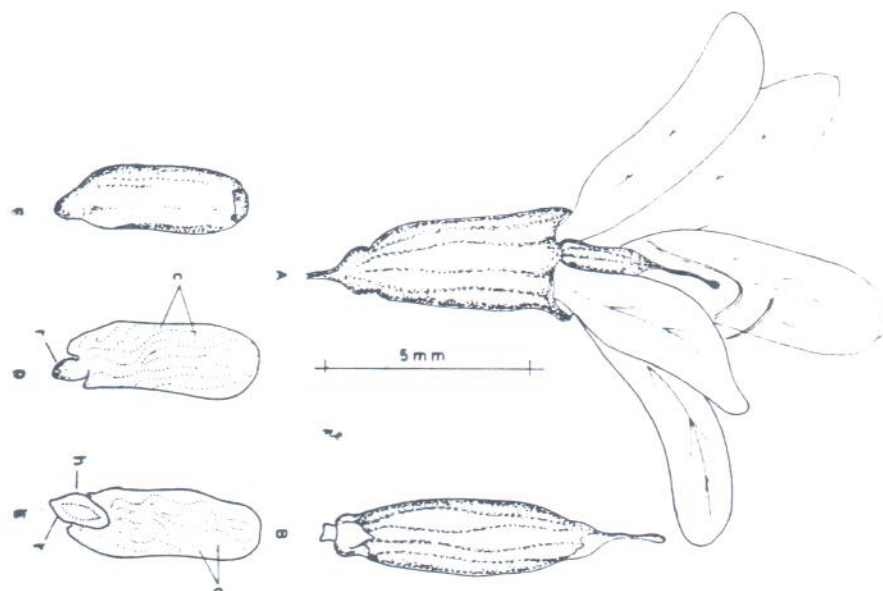


Figura 46. Presentación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cordia alliodora*. A, diáspora con las partes florales persistentes; B, aquenio; C, semilla; D, embrión; E, embrión en vista mediana. c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Cordia dodecandra* A. DC.**

Boraginaceae

Siricote, trompillo, cópte, kópte, cupape

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el siricote es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie se distribuye desde México hasta Guatemala, Belice, Honduras y Cuba (Nash y Moreno, 1981). En la República Mexicana el árbol está restringido a la vertiente del Golfo desde el centro de Veracruz hasta la Península de Yucatán y en la depresión central de Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales caducifolios. El árbol es ampliamente cultivado como frutal dentro de los huertos familiares y áreas suburbanas de la Península de Yucatán.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas carnosas, cónicas, de 3 a 4 centímetros de largo, amarillas, cubiertas por el cáliz acrescente y con aroma de manzanas. Cada fruto contiene 1 pireno cónico, lignificado, rugoso, de 2.0 a 2.5 centímetros de largo dentro del cual se encuentran 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 9 a 15 milímetros de largo, por 5 a 8 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, blanquecina, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, desiguales, irregularmente plegados, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto, glabro. **Piúcula** indiscernible. Figura 47.

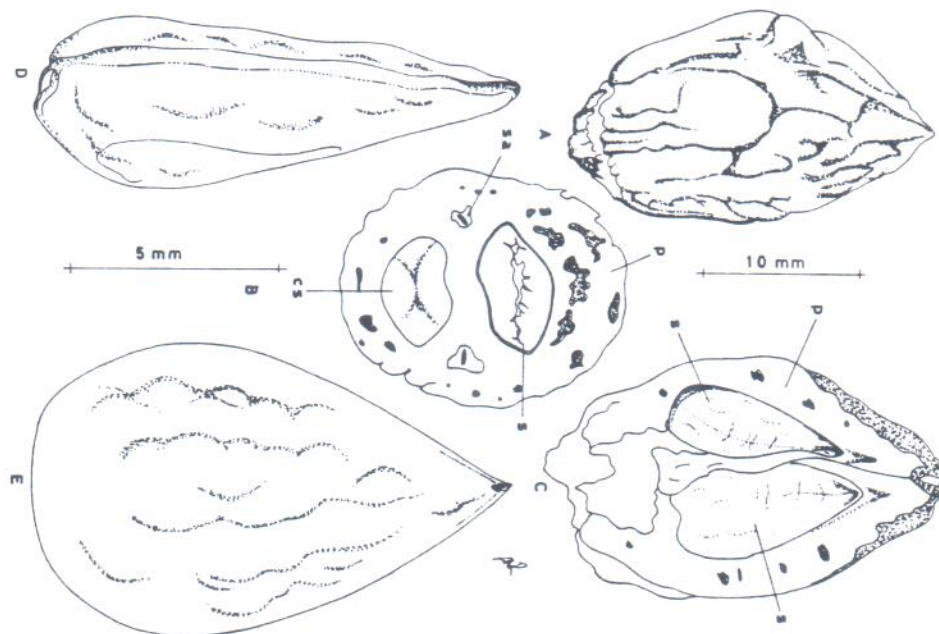


Figura 47. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cordia dodecandra*. A, pireno en vista lateral; B, pireno en corte longitudinal; C, pireno en corte transversal; D, semilla en vista de $\frac{3}{4}$; E, semilla en vista lateral. p, pireno; s, semilla; sa, semilla abortada.

Ehretia tinifolia L.

Boraginaceae

Roble, frutillo, manzano, capulín cimarrón, bec, beec

De acuerdo con Nash y Moreno (1981) el roble es un árbol siempre verde que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica y algunas islas de las Antillas. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo principalmente formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios y caducifolios. En diversos lugares el roble se cultiva como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos, ovoides o subglobosos, de 5 a 7 milímetros de largo, carnosos, de color amarillo al principio y casi rojos en completa madurez. Cada fruto contiene 2 pirenos elípticos, plano-convexos, amarillentos, redondos en la parte dorsal y planos en la parte ventral, de 4.0 a 4.5 milímetros de largo, por 3.7 a 4.0 milímetros de ancho, por 1.3 a 1.5 milímetros de grueso. Cada pireno contiene dos semillas.

Las semillas de esta especie son curvas, teretes, de unos 3 milímetros de largo, por 1.4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, blanquecina, con brillo apagado, lisa, membranácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, no expandidos, plano-convexos en corte transversal, desiguales, rectos, libres entre sí, ovados, cortos, formando un continuo con el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, curvo, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 48.

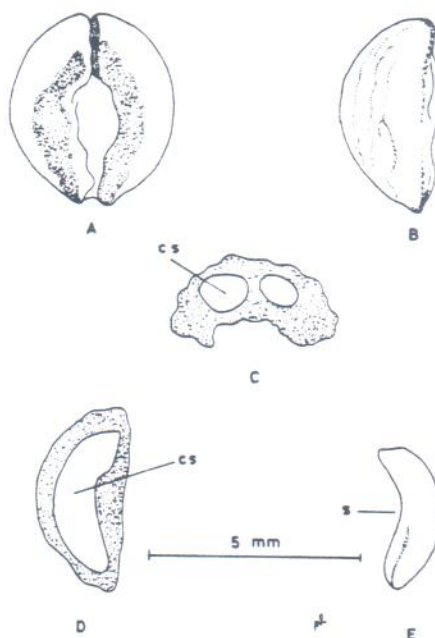


Figura 48. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ehretia tinifolia*. A, pireno en vista ventral; B, pireno visto por el borde; C, pireno en corte transversal; D, pireno en corte longitudinal mediano; E, semilla. cs, cavidad seminal; s, semilla.

***Buddleia cordata* H. B. & K.**

Buddlejaceae

Tepozán, tepozán blanco, zompantle, salvia silvestre

De acuerdo con Sánchez (1976) el tepozán es un árbol pequeño o arbusto siempre verde que alcanza hasta 6 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de México, Puebla, Morelos, Tlaxcala, Guanajuato, Veracruz, Oaxaca y Chiapas principalmente formando parte de la vegetación de los bosques de *Pinus* y *Quercus* y bosques mesófilos de montaña. Es una planta común a lo largo de los cursos de agua, orillas de caminos, pendientes boscosas, pastizales y terrenos abandonados. A la planta se le atribuyen propiedades medicinales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas dehiscentes, ovoides o elípticas. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son fusiformes, oblongas o elípticas, de unos 0.4 a 0.5 milímetros de largo, por 0.2 a 0.3 milímetros de ancho, provistas de una ala periférica. Incluyendo el ala las semillas miden unos 1.5 a 2.0 milímetros de largo, por 0.5 a 0.7 milímetros de ancho. **Cubierta seminal** presente, blanquecina o amarillenta, opaca, reticulada, esponjosa. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanquecino, entero, carnososo, rodeando al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. Figura 49.

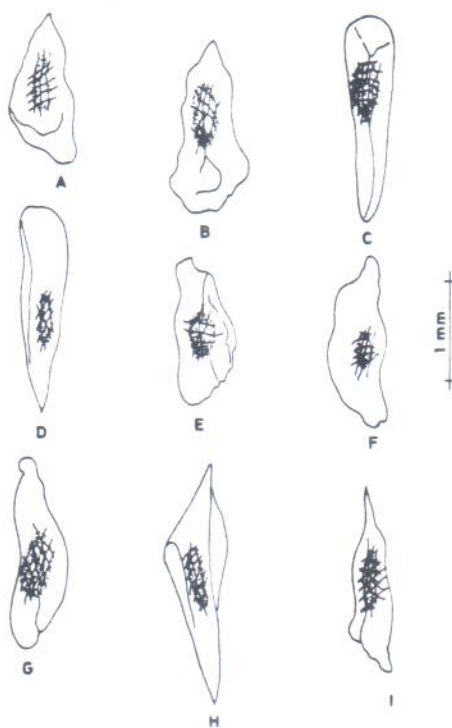


Figura 49. Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de *Buddleia cordata*. A, B, C, D, E, F, G, H, I. semillas en vista lateral.

***Bursera simaruba* (L.) Sarg.**

Burseraceae

Chacáh, chaca, palo mulato

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el chacáh es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas, y en la Vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas y San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios y en vegetación secundaria derivada de la destrucción de los bosques mencionados. La planta se cultiva como ornamental por lo vistoso de su corteza. La madera es empleada para leña y fabricación de madera terciada. La resina que exuda es aromática con propiedades medicinales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de cápsulas trivalvadas, globosas u ovoides, moreno rojizas con solo el exocarpo dehiscente, de 10 a 15 milímetros de largo. Los pirenos son triangulares y llevan adherido el mesocarpo carnososo del fruto el cual es de color rojo, aceitoso y aromático. Cada fruto contiene hasta 3 pirenos monospermicos.

Las semillas de esta especie son obovoides, dorsiventralmente comprimidas, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 4 a 4.5 milímetros de ancho, por 2 a 2.2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, ventral, oblongo o elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, desiguales, contortuplicados. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 50.

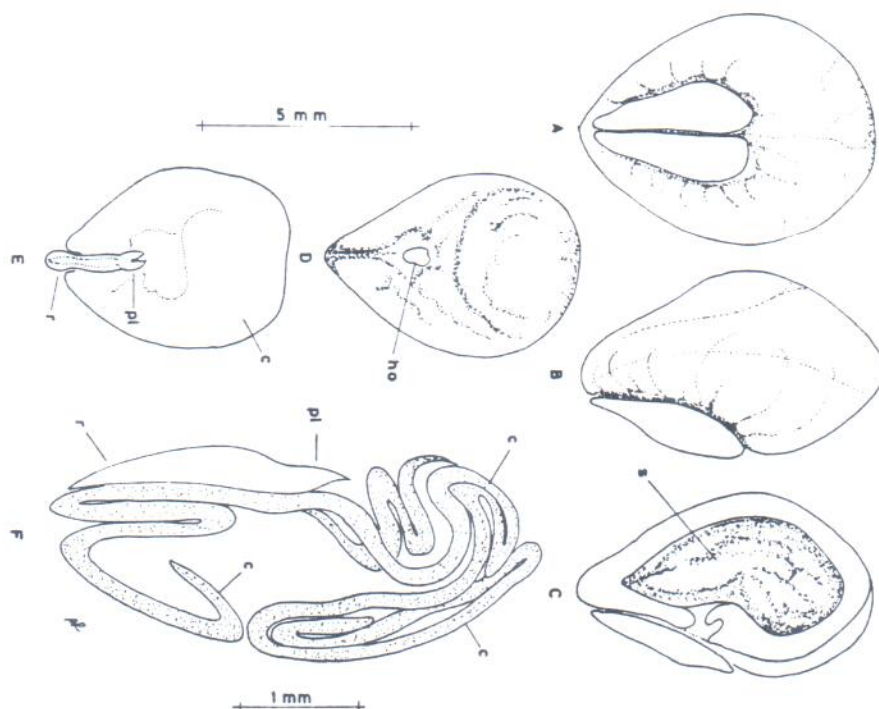


Figura 50. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Bursera simaruba*. A, pireno en vista ventral; B, pireno en vista ventral; C, pireno en corte longitudinal mediano; D, semilla en vista ventral; E, embrión en vista ventral; F, embrión en corte longitudinal transmediano. ho, hilo; s, semilla; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

***Acrocarpus fraxinifolius* Wight. & Arn.**

Caesalpiniaceae

Fresno hindú, acrocarpo, cedro rojo, cedro rosado, fresno, lazcar, mundani

De acuerdo con Holdridge y Poveda (1975) el fresno indú es un árbol de rápido crecimiento, caducifolio que alcanza hasta 60 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 3 metros. La especie es nativa de las regiones tropicales de Asia y se distribuye desde el sur de la India hasta China, Birmania, Borneo y Sumatra, formado parte de los bosques tropicales perennifolios y subperennifolios. En la República Mexicana el árbol se encuentra en la Península de Yucatán donde se ha introducido con fines de ornato y experimentación.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres tardíamente dehiscentes, oblongas, lateralmente comprimidas, estrechamente aladas en un lado, de color castaño, cartáceas, de 8 a 16 centímetros de largo, por 1 a 2 centímetros de ancho. Cada legumbre contiene de 5 a 7 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, cartácea, con numerosas líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, elíptico, hundido, generalmente cubierto por un funículo coriáceo. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, turbinado, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 51.

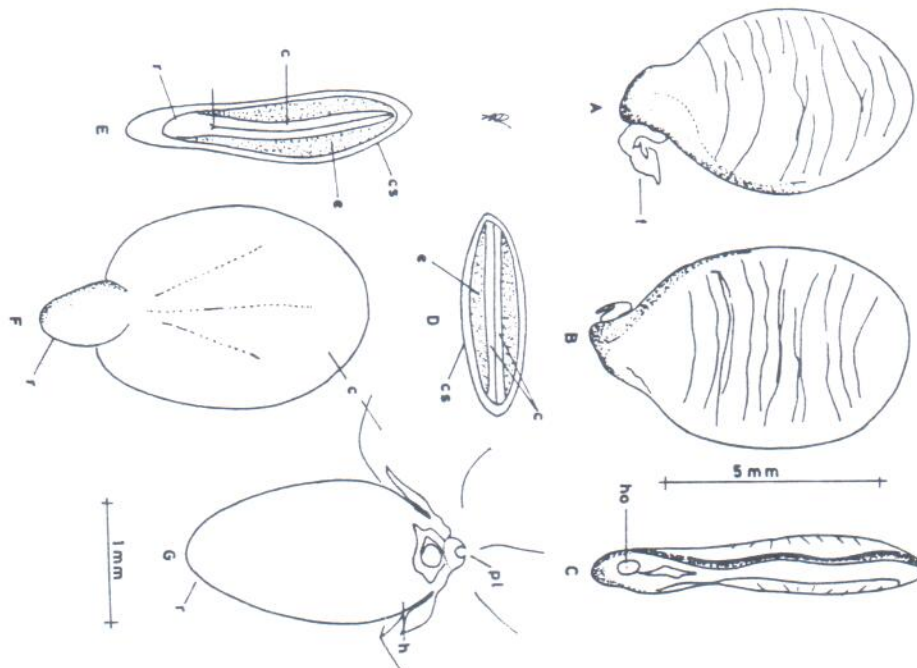


Figura 51. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acrocarpus fraxinifolius*. A y B semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D semilla en corte transversal; E, semilla en corte transmediano; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. f, funículo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

***Bauhinia variegata* L.**

Caesalpiniaceae

Orquídea, árbol de orquídeas

De acuerdo con Little *et al.* (1988) la orquídea es un árbol caducifolio o siempre verde que alcanza hasta 7.5 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 20 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de Asia y se distribuye desde la India hasta China de donde se ha introducido a diversas regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo principalmente en donde se cultiva como planta de ornato en parques y jardines.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres dehiscentes, oblongas, lateralmente comprimidas, con punta larga en ambos extremos, de color marrón, de 13 a 23 centímetros de largo, por 2 centímetros de. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son vagamente circulares, lateralmente comprimidas, de unos 12 a 15 milímetros de diámetro, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color marrón claro, con brillo apagado, lisa o con arrugas cuando pierde humedad, coriácea. **Hilo** simple, basal, obovado, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, vagamente circulares, con la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 52.

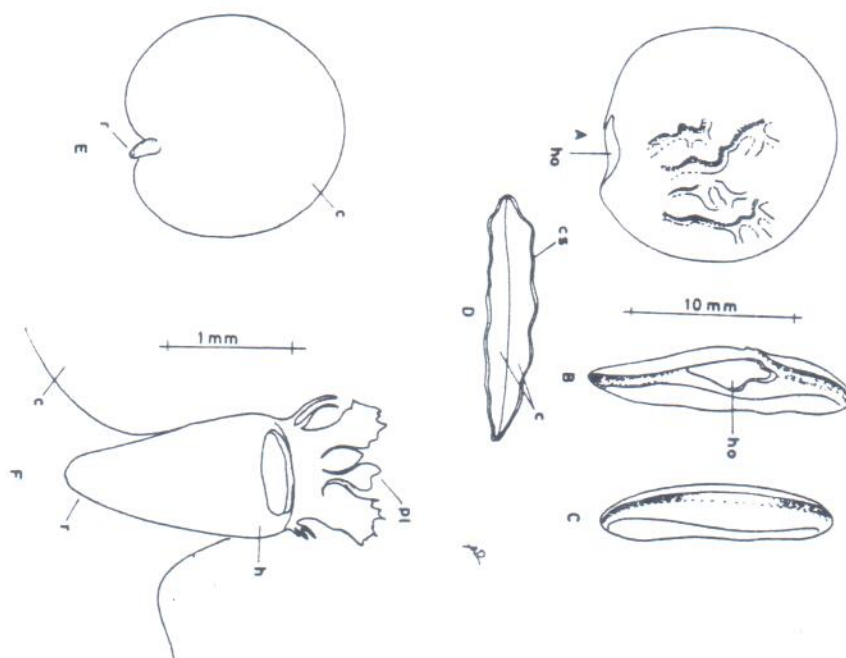


Figura 52. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Bauhinia variegata*. A semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla vista por el borde; D semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Caesalpinia cacalaco Humb. & Bonpl.

Caesalpinaceae

Cacalaco, cascalote, chalalá, huizache, nacascui

De acuerdo con McVaugh (1987) el cacalaco es un árbol generalmente siempre verde, que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Nayarit, Colima, Michoacán, Guerrero, México, Puebla, Veracruz, Campeche y Oaxaca formando parte de la vegetación de los bosques espinosos, sabanas, bosques tropicales caducifolios y orillas de manglares. La madera se utiliza localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres linear-oblongas, rojizas, pubescentes, de 10 a 15 centímetros de largo, por 1 a 1.5 centímetros de ancho, por 1 centímetro de grueso. Cada fruto contiene de 4 a 10 semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovado deprimidas, teretes o con ligera compresión lateral, de unos 8 a 11 milímetros de largo, por 7 a 10 milímetros de ancho, por 6 a 9 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-rojizo a castaño-verdoso, con brillo apagado, lisa, ósea o cartácea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovado deprimidos, con el ápice truncado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, turbinado, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 53.

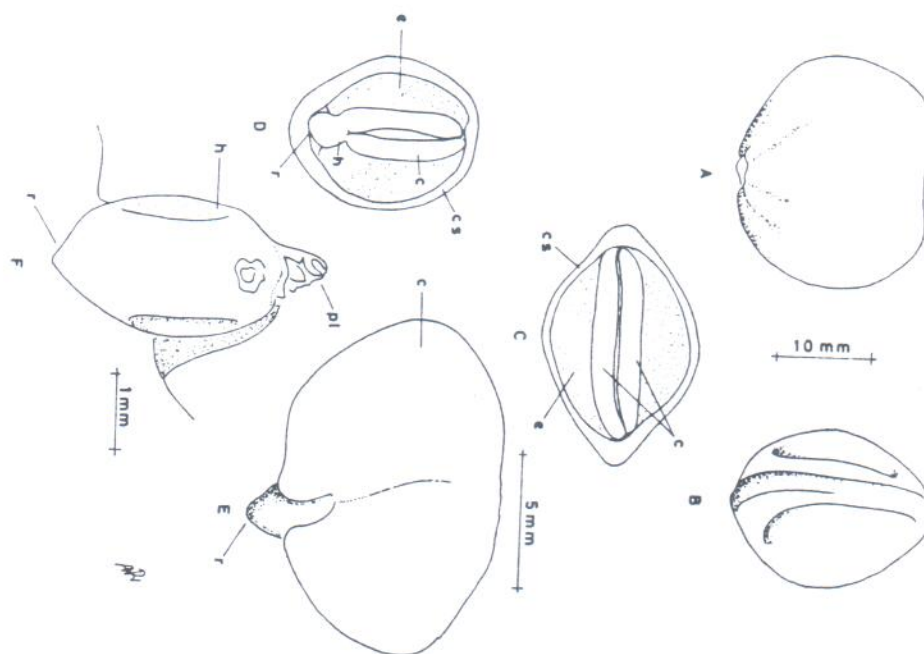


Figura 53. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Caesalpinia cacalaco*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C** semilla en corte transversal; **D**, semilla en corte transmediano; **F**, hipocótilo-radícula en vista lateral; **G**, embrión en vista lateral. **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd.

Caesalpinaceae

Cascalote, nacascul, nacascaloti

De acuerdo con McVaugh (1987) elascalote es un árbol que alcanza hasta 10 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, Centroamérica y algunas islas de las Antillas el norte de América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques espinosos, sabanas, bosques tropicales caducifolios y orillas de manglares. La planta es fuente de tanino para curtir pieles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres tardíamente dehiscentes, curvas, circulares, torcidas o en forma de S, duras, de color castaño rojizo en la madurez, de 3 a 7 centímetros de largo, por 1.5 a 2.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 3 a 7 semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas u oblongo-elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 8 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, brillante, lisa, cartácea, con fracturas longitudinales. **Hilo**, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongo-elípticos, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 54.

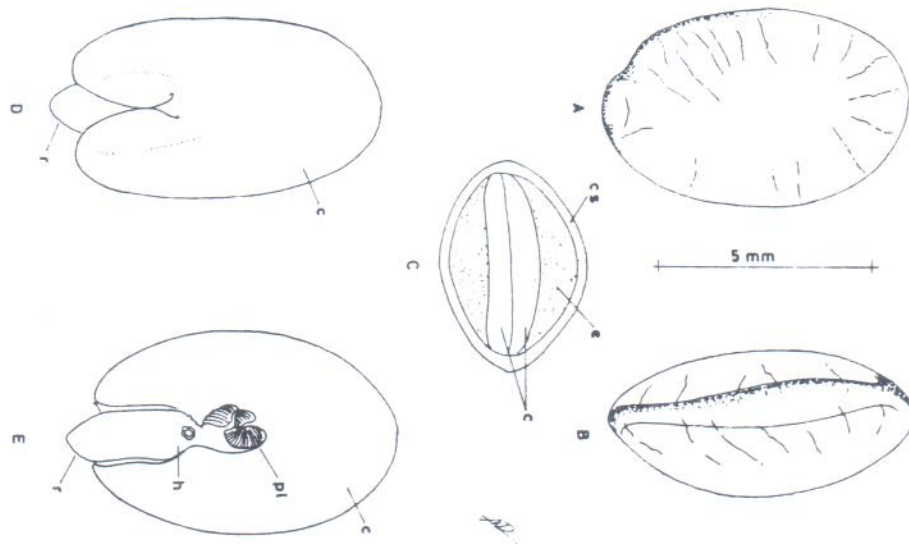


Figura 54. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Caesalpinia coriaria*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Caesalpinia mexicana A. Gray

Caesalpinaceae

Retama, hojaseén, ébano, retamilla, tabachín del monte

De acuerdo con McVaugh (1987) la retama es un arbusto que alcanza hasta 2 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sur de Texas en los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el arbusto se encuentra en los Estados de Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Guerrero y Oaxaca formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. Es una planta común en laderas de cerros y a lo largo de las riveras de los ríos y a las orillas de caminos. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres dehiscentes, oblongas o raramente falcadas, lateralmente comprimidas, estrechas hacia la base, de 4 a 5 centímetros de largo, por 1.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 8 a 10 milímetros de largo, por 5 a 7 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, basal, elíptico, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, piriforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 55.

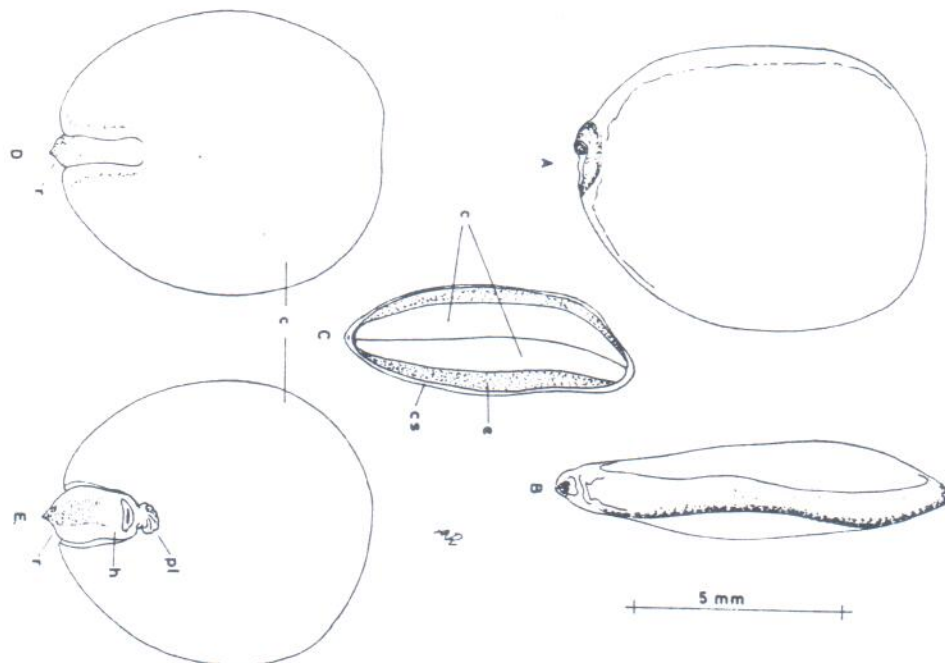


Figura 55. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Caesalpinia mexicana*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C** semilla en corte transversal; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Caesalpinia platyloba S. Watson

Caesalpiniaceae

Arellano, palo colorado, hueylaki

De acuerdo con McVaugh (1987) el arellano es un árbol que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 20 centímetros. La especie es originaria de las regiones subtropicales y tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Chihuahua, Sinaloa, Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca formando parte de la vegetación de los bosques espinosos, bosques tropicales caducifolios y pastizales. La madera se utiliza localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres indehiscentes, cortamente estipitadas, planas, oblongas o irregularmente lanceovadas o elípticas, gordas en ambos extremos, cartáceo-membranosas, de 10 a 14 centímetros de largo, por 2.5 a 3.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 4 a 6 semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas o suborbicular-oblongas, lateralmente comprimidas, de unos 10 a 13 milímetros de largo, por 8 a 10 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo a castaño verdoso, con brillo apagado, lisa, ósea o cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, lanceolado, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 56.

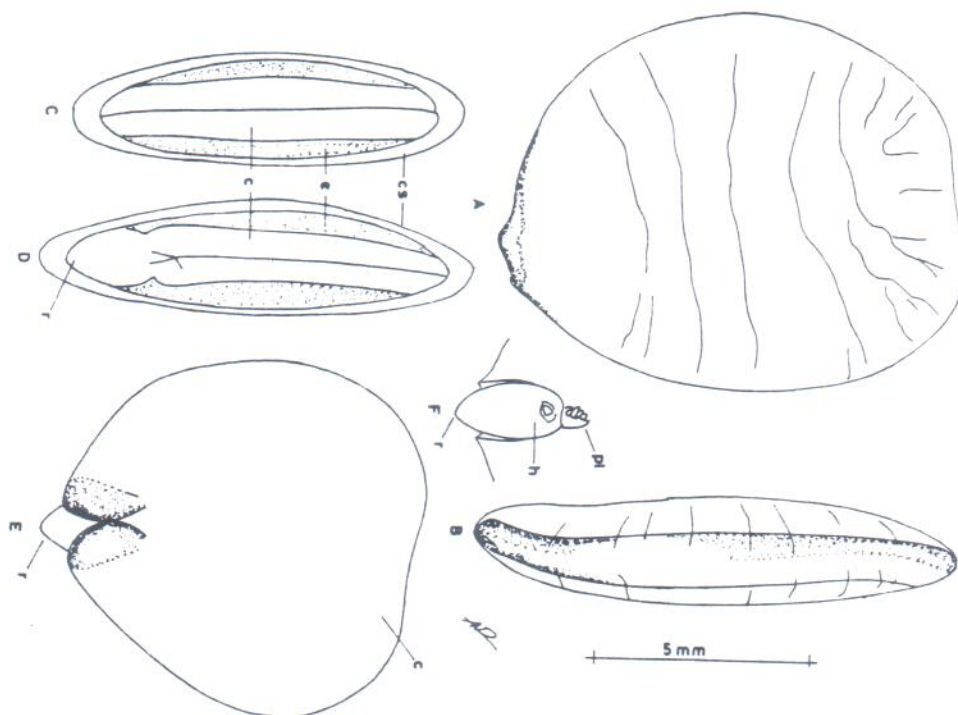


Figura 56. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Caesalpinia platyloba*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, semilla en corte transmediano; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Caesalpinia pulcherrima (L.) Swartz

Caesalpinaceae

Tabachín, flor de camarón

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el tabachín es un árbol pequeño o arbusto, siempre verde y espinoso que alcanza hasta 4.5 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 7.5 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América, sin embargo, su área de distribución original se desconoce. En la República Mexicana el arbusto se encuentra en los Estados de Morelos, Puebla, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca y Guerrero principalmente en donde se cultiva como planta de ornato en parques y jardines.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres dehiscentes, oblicuas, oblongas o falcadas, más anchas cerca del ápice, lateralmente comprimidas, de 6 a 13 centímetros de largo, por 1.2 a 2 centímetros de ancho, de color castaño oscuro, torciéndose al abrir. Cada fruto contiene de 5 a 8 semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 8 a 12 milímetros de largo, por 6 a 8 milímetros de ancho, por 3 a 5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño canela a castaño oliváceo, con brillo apagado, lisa, ósea o cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, basal, elíptico-oblongo, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 57.

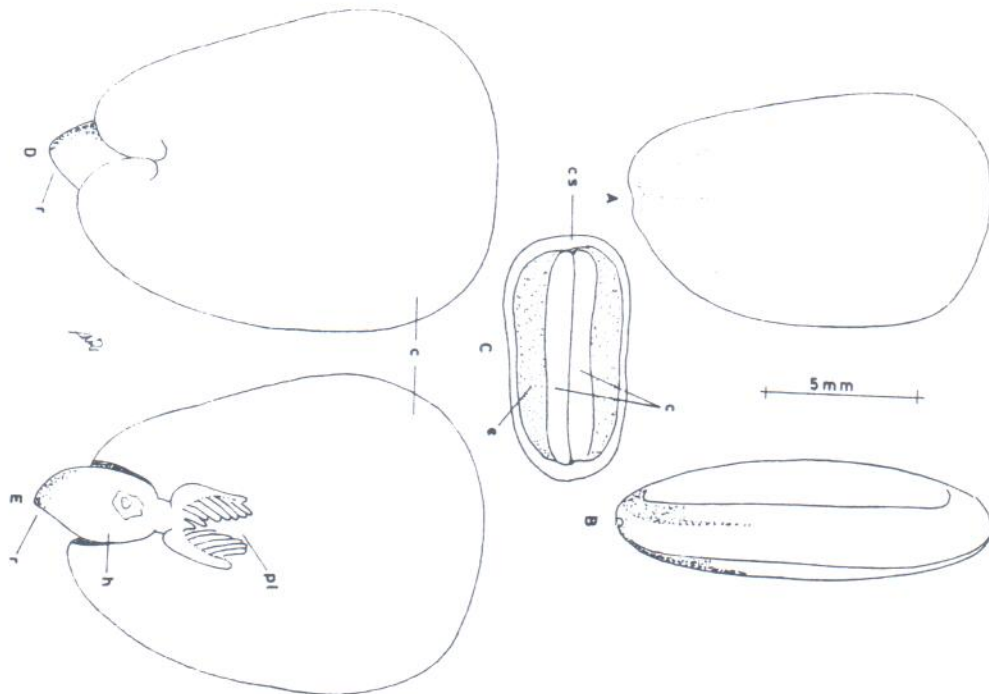


Figura 57. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Caesalpinia pulcherrima*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Caesalpinia velutina (Britt. & Rose) Standley

Caesalpiniaceae

Frijolillo, cacique

De acuerdo con Martínez (1987) el frijolillo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 10 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Oaxaca y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales caducifolios. En algunas localidades la planta se cultiva ocasionalmente como ornamental por lo vistoso de sus flores amarillas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, lateralmente comprimidas, de 10 a 15 centímetros de largo, por 2.5 a 3 centímetros de ancho, agudas u obtusas en la base y largamente estipitadas y aterciopeladas, de color castaño en la madurez. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son muy ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 8 a 12 milímetros de largo, por 8 a 9 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño verdoso a castaño rojizo, con brillo apagado, lisa, ósea o crustácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 58.

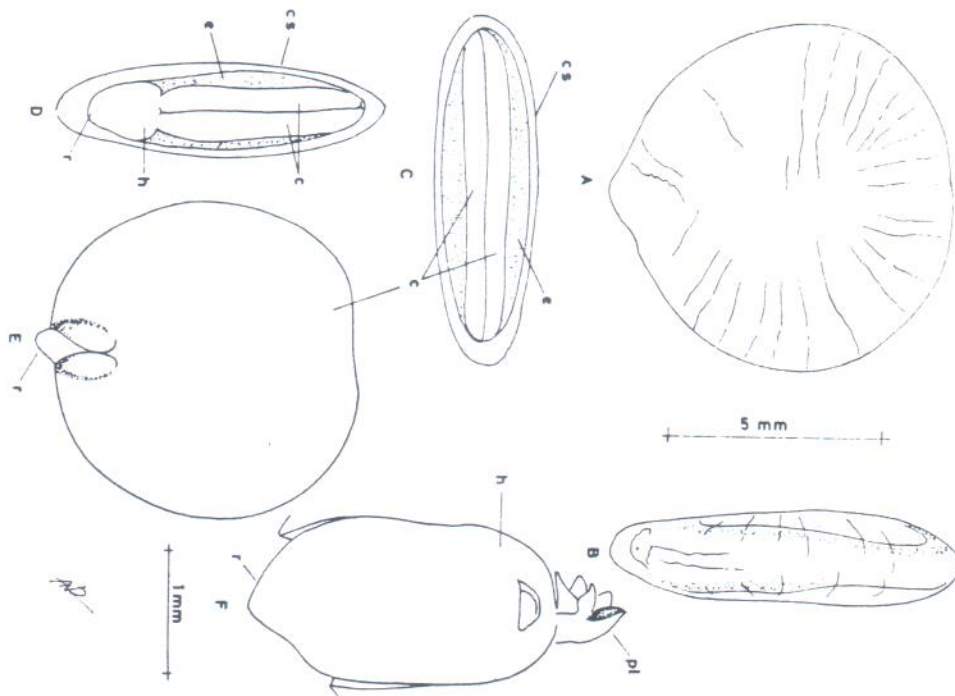


Figura 58. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Caesalpinia velutina*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, semilla en corte transmediano; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Caesalpinia yucatanensis Greenm.

Caesalpinaceae

Palo gusano, cinim, tak'inché

De acuerdo con Martínez (1987) el palo gusano es un árbol caducifolio que alcanza hasta 7 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 15 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. En algunas localidades la planta se cultiva ocasionalmente como ornamental por lo vistoso de sus flores amarillas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres elásticamente dehiscentes, linear-oblongas, algunas veces falcadas, lateralmente comprimidas, de 6 a 12 centímetros de largo, por 2 a 2.5 centímetros de ancho, de color castaño rojizo en la madurez. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 17 a 20 milímetros de largo, por 15 a 18 milímetros de ancho, por 3 a 5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro o amarillenta, brillante, lisa, coriácea o cartácea. **Hilo** discernible, simple, basal, elíptico, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, ambarino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, piriforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 59.

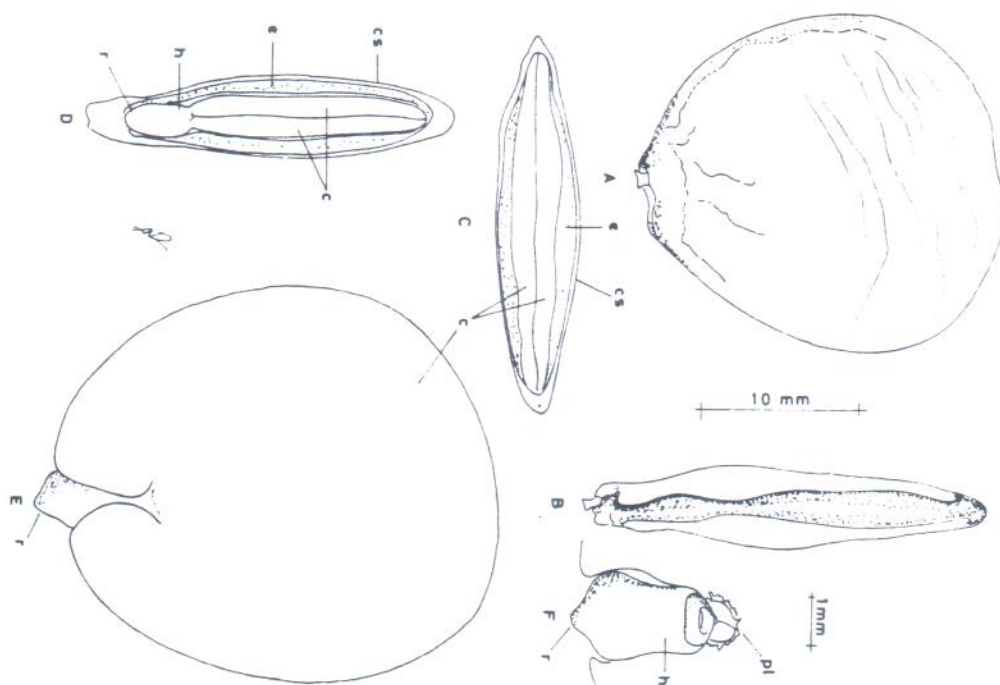


Figura 59. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Caesalpinia yucatanensis*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte longitudinal; D, semilla en corte transverso; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Cassia fistula L.

Caesalpiniaceae

Cassia fistula, caña fistula, lluvia de oro

De acuerdo con Irwin y Barneby (1982) la lluvia de oro es un árbol subcaducifolio o caducifolio que alcanza una altura hasta de 20 metros y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de Asia y se distribuye desde la India hasta Indochina y Malasia. En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sureste del país donde se cultiva con fines de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres linear cilíndricas, de 30 a 50 centímetros de largo, por 1.5 a 1.7 centímetros de diámetro, de color castaño oscuro a negro, septadas, con el pericarpo liso, leñoso e indehisciente en la madurez. Cada legumbre contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 7 a 10 milímetros de largo, por 6 a 7.5 milímetros de ancho, por 2.5 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, brillante, lisa, ósea, con líneas de fractura y una banda de color castaño oscuro en el centro de ambas caras de la semilla que corre desde el extremo hilar al calazal. **Hilo** discernible a simple vista, simple, basal, elíptico, hundido, en una de las caras de la semilla. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente ovados, en forma de S en corte transversal, con el ápice agudo y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, turbinado, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 60.

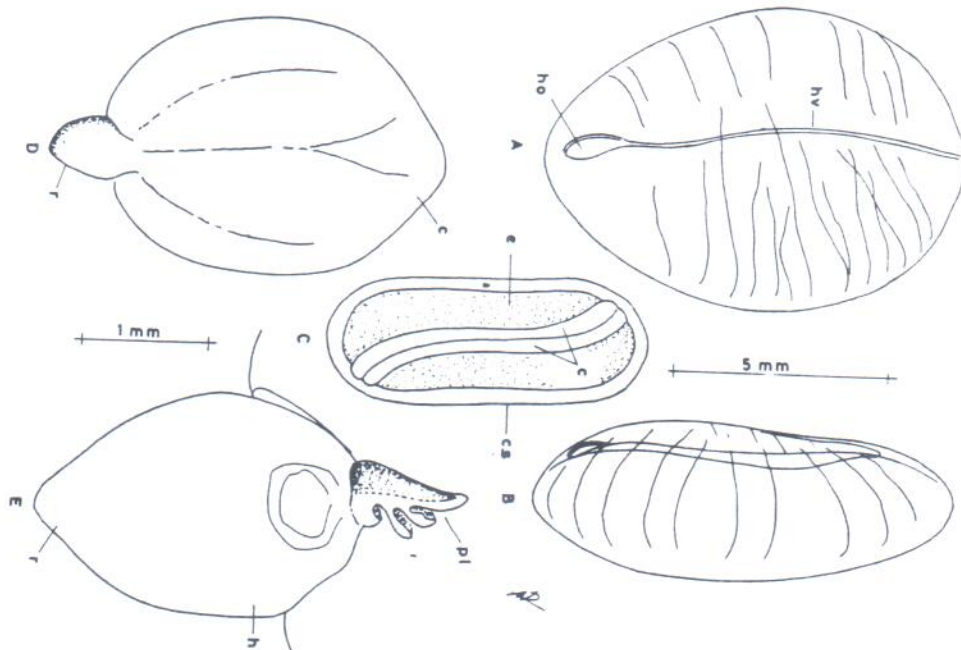


Figura 60. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cassia fistula*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. hv, haz vascular; ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Cassia grandis L. fil.

Caesalpiniaceae

Cañafístula, caña fistula, caña fistula cimarrona, fistula

De acuerdo con Irwin y Barneby (1982) la caña fistula es un árbol subcaducifolio que alcanza una altura hasta de 30 metros y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie es nativa de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, Centroamérica y las Antillas hasta el norte de América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sureste del país.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, de 40 a 60 centímetros de largo, por 3 a 5 centímetros de ancho o diámetro, de color castaño oscuro a negro, septadas, con el pericarpo rugoso, leñoso e indehisciente en la madurez. Cada legumbre contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas u obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 14 a 16 milímetros de largo, por 8 a 10 milímetros de ancho, por 4 a 5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, brillante, lisa, ósea, con líneas de fractura y una banda de color castaño oscuro en el centro de ambas caras de la semilla que corre desde el extremo hilar al calazal. **Hilo** discernible, simple, basal, elíptico, hundido, en una de las caras de la semilla. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, lanceolados, en forma de S en corte transversal, con el ápice agudo y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, botuliforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 61.

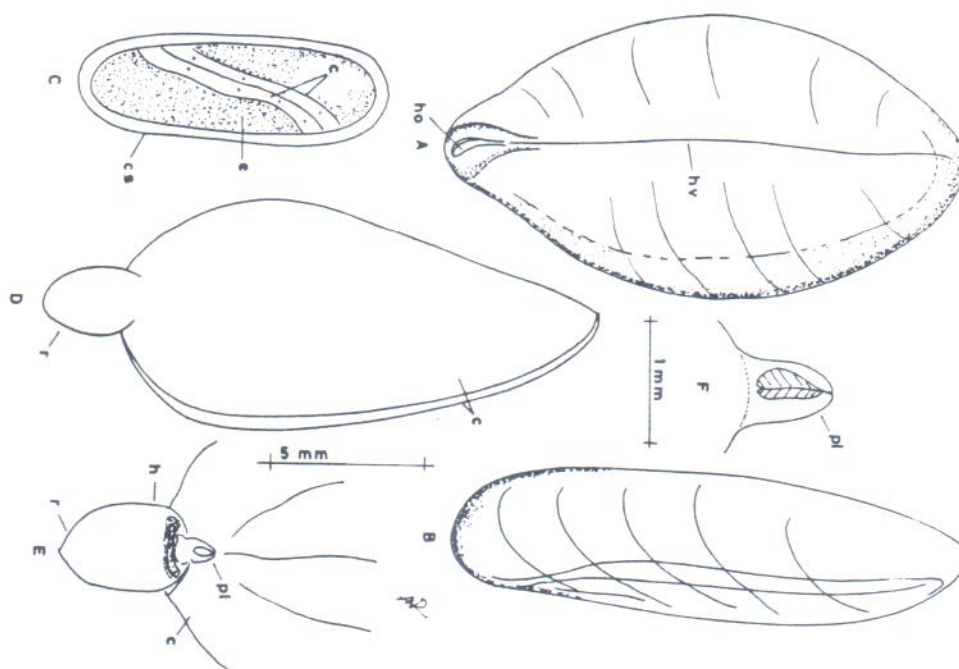


Figura 61. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cassia grandis*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana; F, detalle de la plúmula. hv, haz vascular; ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Cassia javanica L.

Caesalpiniaceae

Casia rosada, lluvia de rosas

De acuerdo con Irwin y Barneby (1982) la casia rosada es un árbol subcaducifolio que alcanza una altura hasta de 25 metros y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es nativa de las regiones tropicales de Asia y se distribuye desde la India hasta Malasia, Sumatra, Indonesia, sur de China y Filipinas. En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sureste del país en donde se cultiva con fines de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas y cilíndricas, de 30 a 40 centímetros de largo, por 1.5 a 1.7 centímetros de diámetro, de color castaño oscuro a negro, septadas, con el pericarpo liso, leñoso e indehisciente en la madurez. Cada legumbre contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas o ampliamente elípticas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 6 a 8 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de ancho, por 2 a 5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño pálido, brillante, lisa, ósea, con líneas de fractura y una banda de color castaño oscuro en el centro de ambas caras de la semilla que corre desde el extremo hilar al calazal. **Hilo** discernible, simple, basal, estrechamente elíptico, hundido, en una de las caras de la semilla. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos, en forma de S en corte transversal, con el ápice agudo y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, botuliforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 62.

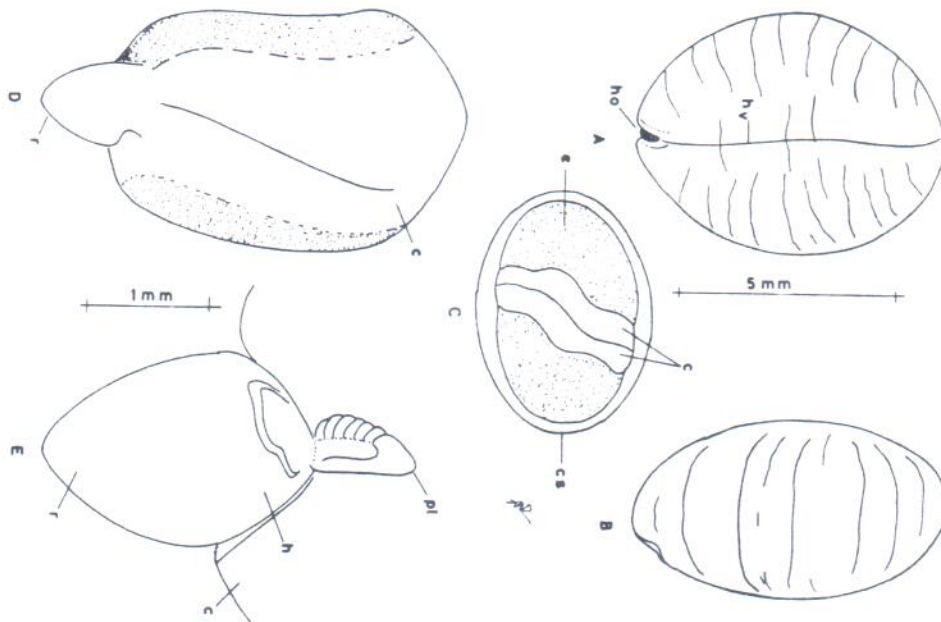


Figura 62. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cassia javanica*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Ceratonia siliqua L.

Caesalpiniaceae

Algarrobo

De acuerdo con Isely (1975) el algarrobo es un árbol siempre verde que alcanza hasta 15 metros de altura. La especie es originaria de Europa y se distribuye desde el este del Mediterráneo y la costa sur de Asia Menor hasta Siria. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Baja California Norte y Sur principalmente donde se cultiva en algunas localidades como planta forrajera.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres tardíamente dehiscentes, oblongas, rectas o falcadas, de 10 a 30 centímetros de largo, por 1.5 a 2.5 centímetros de ancho, leñosas y arrugadas, provistas de una pulpa dulce y viscosa. Cada fruto contiene de 5 a 15 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 8 a 12 milímetros de largo, por 5 a 8 milímetros de ancho, por 3 a 5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño púrpura, con brillo apagado, lisa, ósea, con líneas de fractura. **Hilo** simple, basal o sub-basal, circular, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos u obovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 63.

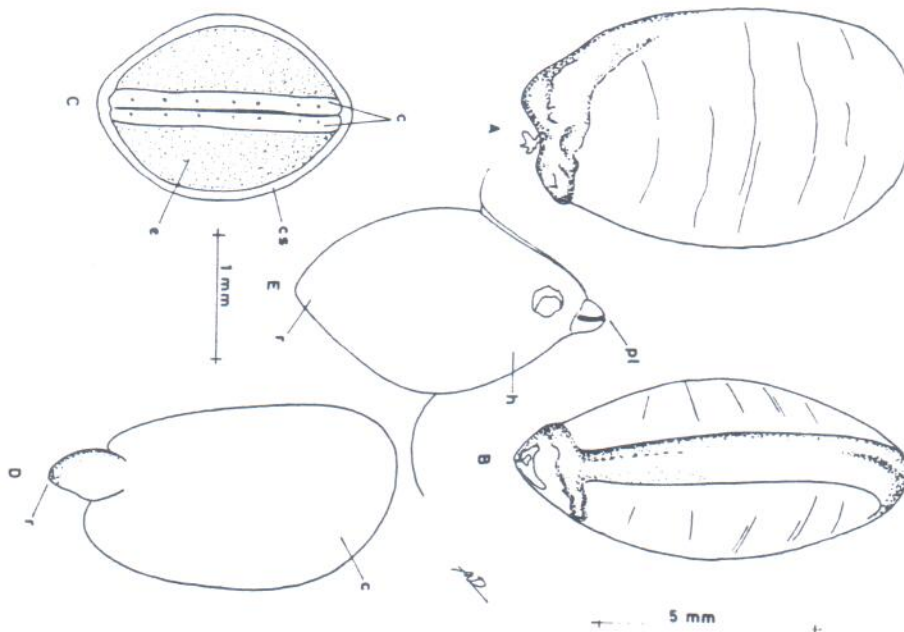


Figura 63. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ceratonia siliqua*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C** semilla en corte transversal; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Cercidium macrum I. M. Johnston

Caesalpiniaceae

Palo verde

De acuerdo con Isely (1975) el palo verde es un árbol caducifolio, espinoso, que alcanza hasta 4 metros de altura. La especie es originaria de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Nuevo León y Tamaulipas principalmente formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. En algunas localidades se cultiva como planta de ornato y la madera se emplea para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres tardíamente dehiscentes, oblongas, comprimidas, gradualmente estrechas en ambas direcciones, de 3 a 5 centímetros de largo, por 5 a 10 milímetros de ancho, de color castaño, con la sutura superior surcada o plana, no carinada. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 7 a 9 milímetros de largo, por 5 a 7 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, brillante, lisa, cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 64.

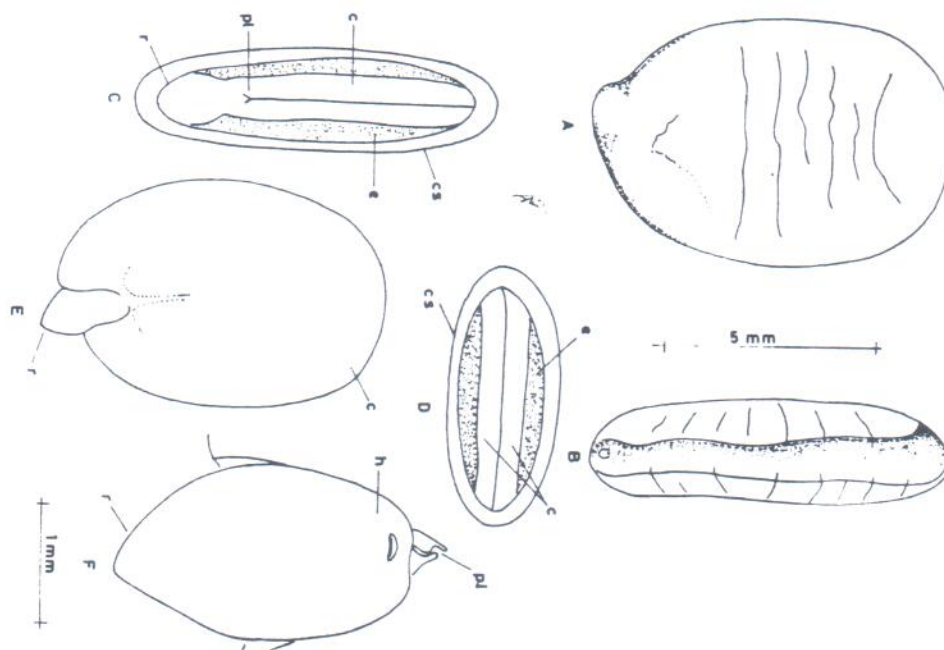


Figura 64. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cercidium macrum*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transmediano; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Cercidium microphyllum (Torr.) Rose & Johnst.

Caesalpiniaceae

Palo verde

De acuerdo con Little (1950) el palo verde es un árbol espinoso, caducifolio, que alcanza hasta 7.5 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los estados de Baja California y Sonora formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. En algunos lugares se cultiva como ornamental por sus flores de color amarillo pálido.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres cilíndricas, tardíamente dehiscentes, constriñidas entre las semillas, de 5 a 7.5 centímetros de largo, por unos 6 milímetros de diámetro. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 8 a 10 milímetros de largo, por 5 a 7 milímetros de ancho, por 4 a 5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo oscuro, con brillo apagado, lisa, cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, basal, circular, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, turbinado, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 65.

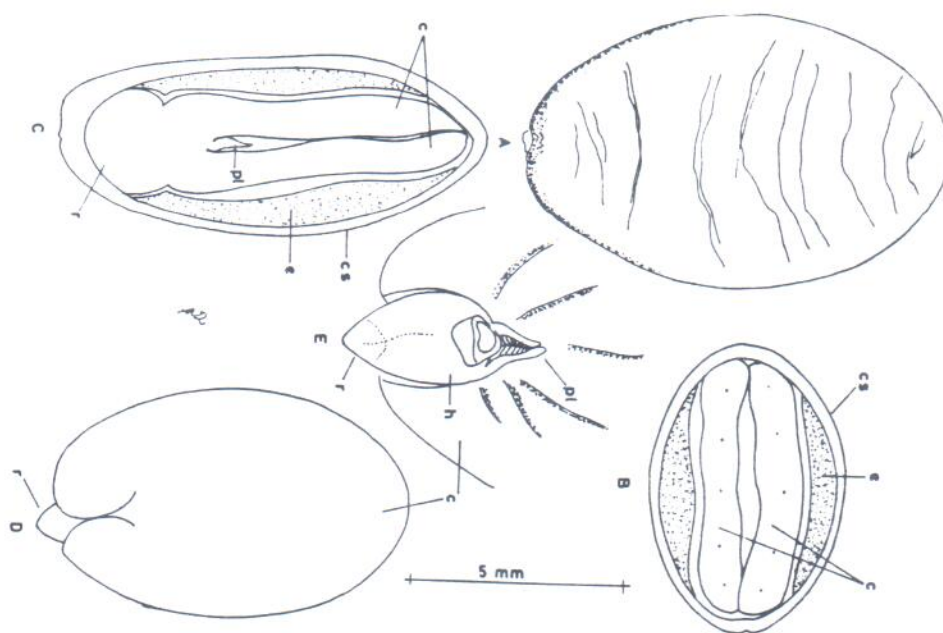


Figura 65. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cercidium microphyllum*. A semilla en vista lateral; B, semilla en corte transversal; C, semilla en corte transmediano; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Cercis canadensis L. var. *mexicana* (Rose) Hopkins

Caesalpiniaceae

Pata de vaca

De acuerdo con Isely (1975) la pata de vaca es un árbol caducifolio que alcanza hasta 10 metros de altura. La especie es originaria de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el norte del país formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. Esta variedad se caracteriza por tener las hojas cordado-ovadas de 2 a 6 centímetros de largo, con el envés pubescente.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres tardíamente dehiscentes, oblongas, comprimidas, gradualmente estrechas en ambas direcciones, de 4 a 8 centímetros de largo, por 0.8 a 1.8 centímetros de ancho, puberulentas y de color verde mar, rectas en el borde superior donde la sutura es alada y curvas en el borde inferior, reticuladas. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de ancho, por 1.5 a 2 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a castaño rojizo, con brillo apagado, lisa, cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, subbasal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, café, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo oscuro. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente elípticos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria, a veces ausente. Figura 66.

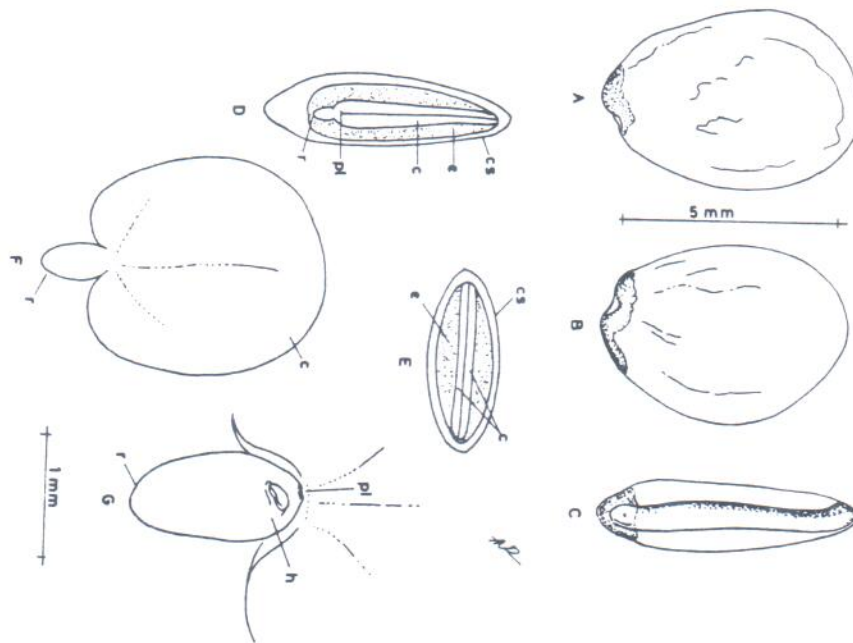


Figura 66. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cercis canadensis* var. *mexicana*. **A y B** semillas en vista lateral; **C**, semilla vista por el borde; **D**, semilla en corte transmediano; **E**, semilla en corte transversal; **F**, embrión en vista lateral; **G**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Conzattia multiflora (B. L. Rob.) Standley

Caesalpiniaceae

Huautzin, árbol del aguila, palo de totole, palo tole, zopilote

De acuerdo con McVaugh (1987) el huautzin es un árbol que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Puebla. Es una planta común en sitios rocosos y laderas de cerros en bosques tropicales caducifolios con cactus arborescentes. La madera se utiliza localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres colgantes, dehiscentes, acuminadas en ambos extremos, muy agudas en el ápice, de 5 a 10 centímetros de largo, por 1 a 1.8 centímetros de ancho, castaño-rojizas. Cada fruto contiene 2 o 3 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 9 a 12 milímetros de largo, por 6 a 7 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a olivo, con brillo apagado, lisa, cartácea, con líneas de fractura generalmente en el centro de cada una de las caras de la semilla. **Hilo** discernible a simple vista, simple, sub-basal, elíptico, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino o ambarino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos u obovados, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, turbinado, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 67.

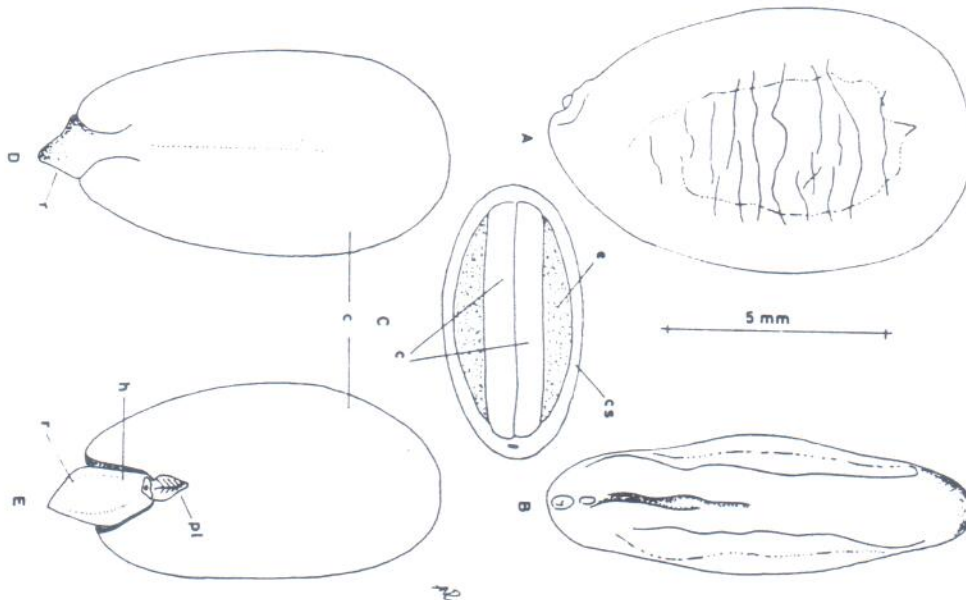


Figura 67. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Conzattia multiflora*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Delonix regia (Bojer) Raf.

Caesalpiniaceae

Flamboyán, tabachín, árbol de fuego

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el flamboyán es un árbol caducifolio que alcanza una altura hasta de 15 metros y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es nativa de Madagascar y es uno de los árboles mayormente cultivados en las regiones tropicales del mundo. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Morelos principalmente donde se cultiva con fines de ornato por lo atractivo de sus flores de color rojo-naranja.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, lateralmente comprimidas, leñosas, tardíamente indehiscentes, de 35 a 50 centímetros de largo, por 5 a 6 centímetros de ancho, negras en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas a oblongo-elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 18 a 22 milímetros de largo, por 5 a 7 milímetros de ancho, por 4 a 5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño grisáceo con manchas de color castaño, con brillo apagado, lisa, ósea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, basal o sub-basal, circular, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, verde o amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos a oblongo-elípticos, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 68.

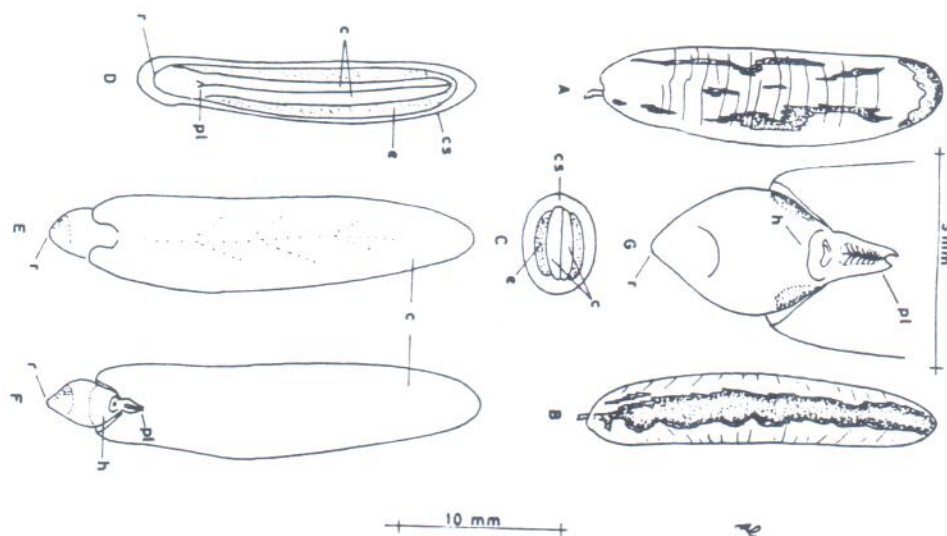


Figura 68. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Delonix regia*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte transmediano; E, embrión en vista lateral; F, embrión en corte mediano; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Dialium guianense (Aubl.) Sandw.

Caesalpiniaceae

Guapaque, paque, guach, palo de lacandón, paqui, tamarindo silvestre

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el guapaque es un árbol caducifolio que alcanza una altura hasta de 45 metros y un d. a. p. hasta de 1.5 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta Brasil (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana se encuentra en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas y Oaxaca formando parte de los bosques tropicales perennifolios. La madera se emplea en carpintería. Los frutos son comestibles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres globosas u ovoides, de 1 a 2 centímetros de largo, verde amarillentas o moreno oscuras en la madurez, con el pericarpo frágil, indehiscentes o tardíamente dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son ampliamente elípticas a reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 9 a 11 milímetros de largo, por 8 a 9 milímetros de ancho, por 3 a 3.5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro a oscuro, lustrosa, lisa, cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, basal, circular, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, verde o amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente ovados, con el ápice agudo y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, globoso o piriforme, recto, glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 69.

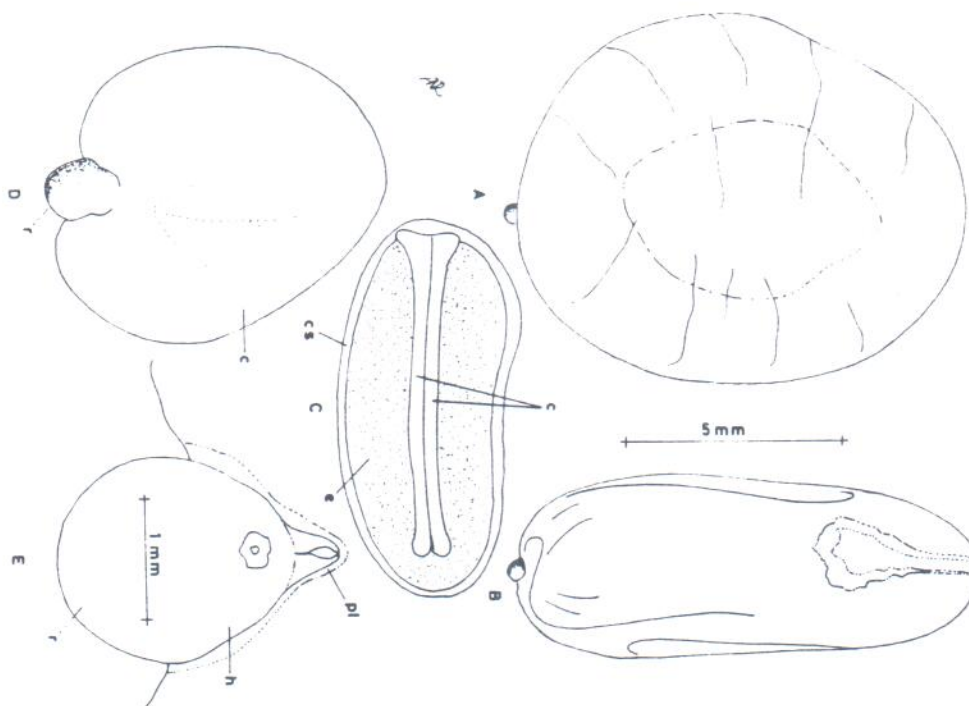


Figura 69. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Dialium guianense*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C**, semilla en corte transversal; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **c**, endospermo; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Haematoxylum campechianum L.

Caesalpiniaceae

Bon che', Campeche, eek, palo de Campeche, tinto, palo de tinta, palo de tinte

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el palo de tinte es un árbol perennifolio que alcanza una altura hasta de 15 metros y un d.a.p. hasta de 80 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala (Little *et al.* 1988). En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sureste del país formando parte la vegetación de los bosques espinosos. La planta tiene propiedades tintóreas. Su madera contiene un principio colorante llamado haematoxilina.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongo lanceoladas, lateralmente comprimidas, membranáceas, de 3 a 6 centímetros de largo, por 6 a 15 milímetros de ancho, pardo amarillentas, con el pericarpo frágil, tardíamente dehiscentes en la madurez. Cada legumbre contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son transversalmente oblongas, lateralmente comprimidas, de unos 10 a 12 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 0.7 a 1.0 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro a castaño verdoso, con brillo apagado, lisa, cartácea o coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular o elíptico, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente o presente, escaso, ambarino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal o axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, transversalmente oblongos, con el ápice ligeramente bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 70.

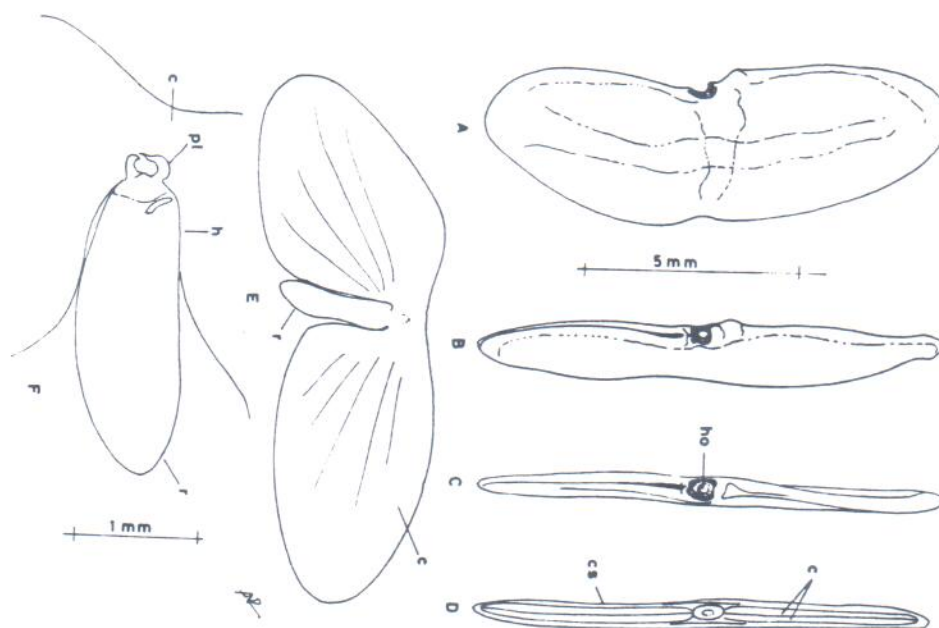


Figura 70. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Haematoxylum campechianum*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en vista hiliar; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Hymenaea corbaril L.

Caesalpiniaceae

Cuapinol, guapinol, coapinole

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el cuapinol es un árbol perennifolio que alcanza una altura hasta de 30 metros y un d. a. p. hasta de 1.5 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, Centroamérica y algunas islas de las Antillas hasta Perú y Brasil (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra en la vertiente del Golfo desde Veracruz hasta Campeche, y en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios y caducifolios. La madera se emplea en trabajos de carpintería.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, gruesas y leñosas, de 5 a 15 centímetros de largo, moreno oscuras en la madurez, con el pericarpo tardíamente dehiscente. Cada legumbre contiene 5 o 6 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, elípticas u oblongas, lateralmente comprimidas, de unos 20 a 30 milímetros de largo, por 15 a 20 milímetros de ancho, por 11 a 12 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, lisa, ósea. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice agudo y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones o parcialmente saliente, turbinado, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 71.

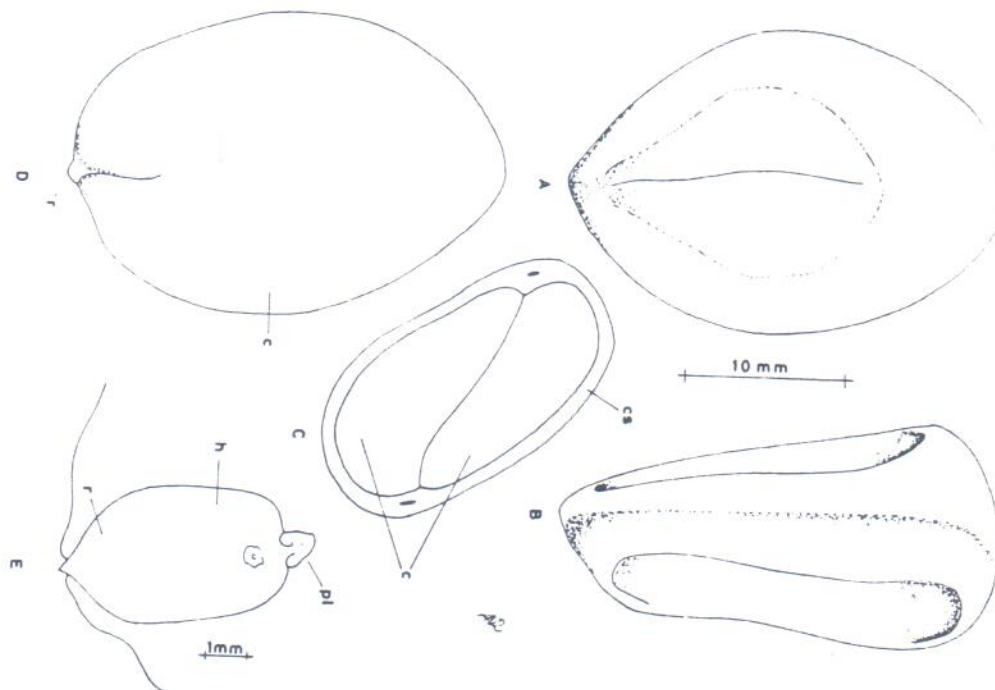


Figura 71. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Hymenaea courbaril*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C**, semilla en corte transversal; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Parkinsonia aculeata L.

Caesalpiniaceae

Retama, palo-verde, lluvia de oro

De acuerdo con Little (1983) la retama es un árbol de rápido crecimiento, espinoso, de rápido crecimiento, que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de América y se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica y el norte de México hasta el sur de Argentina. En la República Mexicana el árbol se encuentra en diversas regiones del altiplano formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos principalmente. La madera se emplea localmente para leña. El árbol se cultiva en algunas poblaciones como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de legumbres casi cilíndricas, de 5 a 10 centímetros de largo, por 6 milímetros de diámetro, largamente puntiagudas y estrechas entre las semillas, de color castaño claro y tardíamente dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene de 1 a 5 semillas.

Las semillas de esta especie son elipsoides o estrechamente elípticas u oblongo-elípticas, teretes o lateralmente comprimidas, de unos 8.2 a 9.5 milímetros de largo, por 3 a 5 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, canela o canela verdoso, variegada con manchas de color verde claro a verde amarillento, con brillo apagado, lisa, ósea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, circular, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongo-elípticos, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 72.

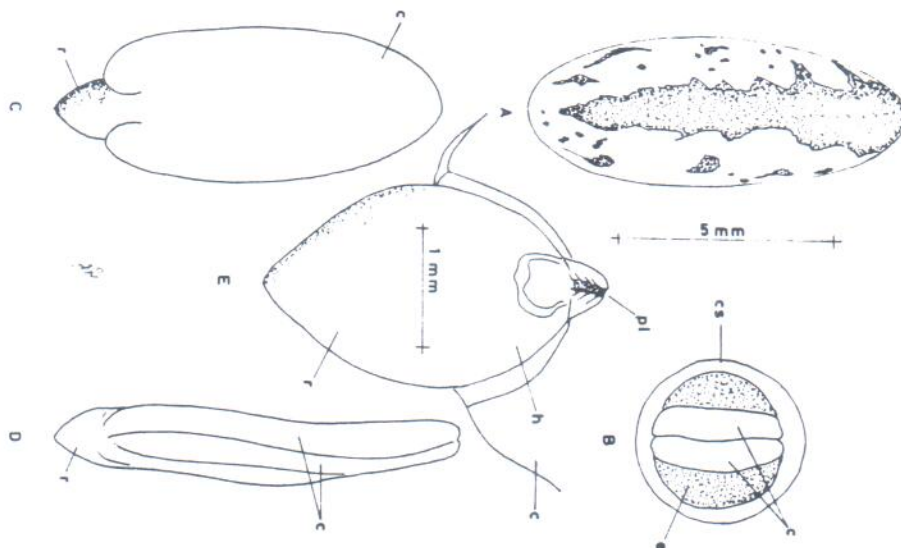


Figura 72. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Parkinsonia aculeata*. A semilla en vista lateral; B, semilla en corte transversal; C, embrión en vista lateral; D, embrión en vista transmediana; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; e, endospermo; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Schizolobium parahybum (Vell.) Blake

Caesalpinaceae

Palo de picho, guanacaste, palo de judío, cuchillal, tzementí

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el palo de picho es un árbol caducifolio de rápido crecimiento que alcanza una altura hasta de 35 metros y un d. a. p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Brasil (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas y Oaxaca formando parte de la vegetación secundaria que se forma por el desmonte de los bosques tropicales. La madera se emplea localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblanceoladas, redondeadas en ápice, de 8 a 12 centímetros de largo, por 2 a 5 centímetros de ancho, pardas, con el pericarpo reticulado y dehiscente en la madurez. Cada fruto contiene 1 semilla.

Las semillas de esta especie son elípticas u ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 20 a 25 milímetros de largo, por 16 a 19 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro u oscuro, con brillo apagado, lisa, ósea, a veces con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, circular, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, verde o amarillo verdoso. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, turbinado, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 73.

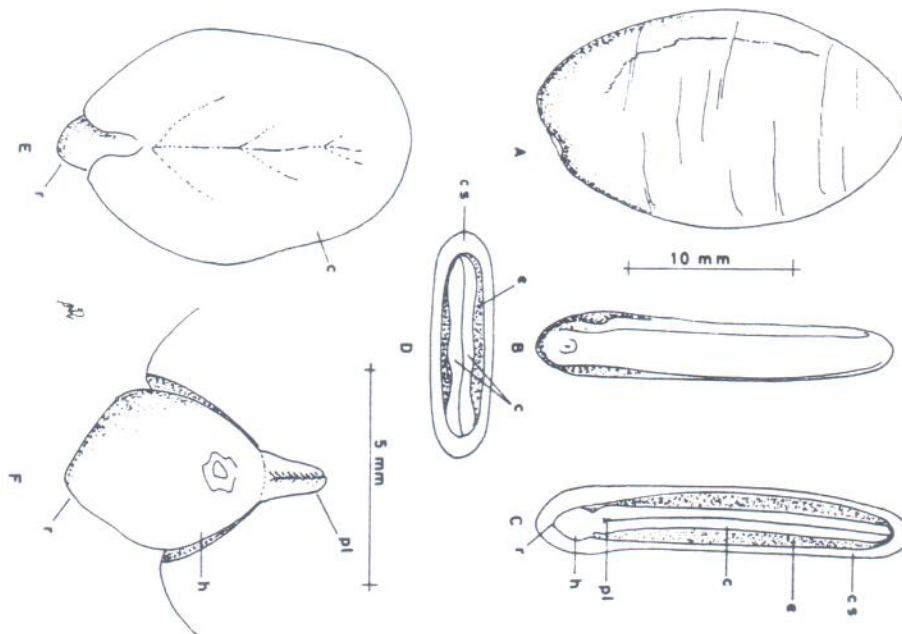


Figura 73. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Schizolobium parahybum*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transmediano; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; e, endospermo; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

***Senna alata* (L.) Roxburgh**

Caesalpiniaceae

Tulipán, flor del secreto

De acuerdo con Irwin y Barneby (1982) el tulipán es un arbusto de rápido crecimiento perennifolio, que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 7 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el arbusto se encuentra en la Península de Yucatán. La planta se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de legumbres tardíamente dehiscentes, lineares, rectas o curvas, tetragonales, carinadas por las suturas de las valvas, longitudinalmente aladas, de 11 a 18 centímetros de largo, por 2 a 2.8 centímetros de ancho incluyendo las alas, por 9 a 12 milímetros de grueso de sutura a sutura, alas papiráceas y crenuladas de 4 a 9 milímetros de ancho, nigrescentes en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obtruladas a ampliamente obtruladas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 5 a 7 milímetros de largo, por 4 a 6 milímetros de ancho, por 1.5 a 2 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, verde oscuro o verde olivo, brillante, lisa o ligeramente rugosa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, circular, hundido. **Pleurograma** presente, en una de las caras laterales de la semilla, discreto y cerrado, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, transversalmente doblados en forma de S, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, turbinado, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 74.

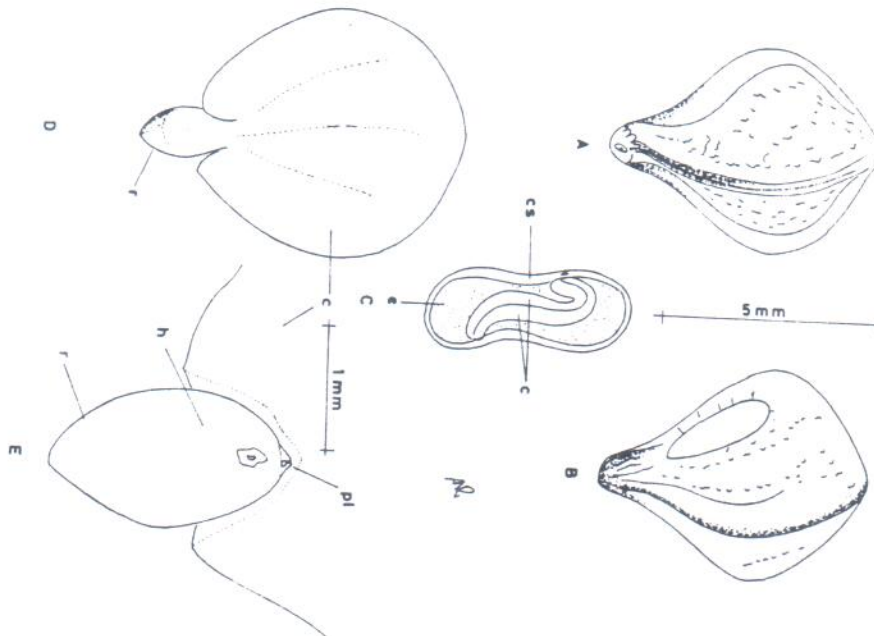


Figura 74. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Senna alata*. **A** semilla en vista ventral; **B**, semilla en vista dorsal; **C**, semilla en corte transversal; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **e**, endospermo; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Senna atomaria (L.) Irwin & Barneby

Caesalpiniaceae

Alcaparro, lengua de perro, hediondilla, palo zorrillo, vainillo, flor de San José

De acuerdo con Irwin y Barneby (1982) el alcaparro es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 17 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 15 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, Centroamérica y las Antillas hasta América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra en la vertiente del Pacífico desde Michoacán hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta Yucatán formando parte de la vegetación de los bosques espinosos, bosques tropicales caducifolios y sabanas. La madera se utiliza localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de legumbres indehiscuentes, lineares, rectas, comprimidas pero gruesas, leñosas, de 22 a 35 centímetros de largo, por 8.5 a 12 milímetros de ancho, por 2 a 3.5 milímetros de grosor, de color castaño oscuro a negras en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas, elípticas u obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 4.2 a 5.3 milímetros de largo, por 2.7 a 3.6 milímetros de ancho, por 2 a 2.5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, brillante, lisa, cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, obovado, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales y cerrado, elíptico o ampliamente oblongo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, turbinado, ligeramente inclinado y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 75.

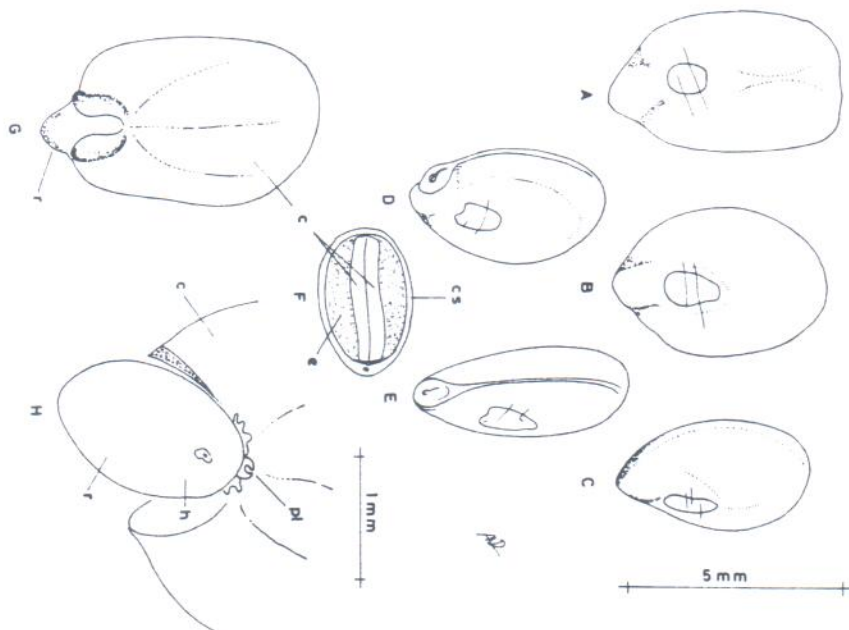


Figura 75. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Senna atomaria*. A, B y C semillas en vista lateral; D semilla en vista hilar; E, semilla vista por el borde; F, semilla en corte transversal; G, embrión en vista lateral; H, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; e, endospermo; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Senna multiglandulosa (Jacquin) Irwin & Barneby

Caesalpiniaceae

Retama, mulato, alcaparrillo, parral, parrita

De acuerdo con Irwin y Barneby (1982) la retama es un árbol que alcanza hasta 5 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Michoacán, Oaxaca, Chiapas, San Luis Potosí, Puebla, México y Guanajuato formando parte de la vegetación de los bosques de *Pinus* y *Quercus*. Es una planta común en regiones montañosas con clima templado. En algunas poblaciones se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de legumbres tardíamente dehiscentes, linear-comprimidas, rectas, de color castaño pálido a negro, papiráceas, de unos 8 a 12 centímetros de largo, por 0.7 a 0.9 milímetros de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, con una moderada compresión lateral, de unos 4.0 a 5.2 milímetros de largo, por 2.6 a 3.7 milímetros de ancho, por 1.8 a 2.0 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color café o castaño, brillante, lisa o diminutamente punteada, cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, elíptico, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, moreno, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, ligeramente inclinado y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 76.

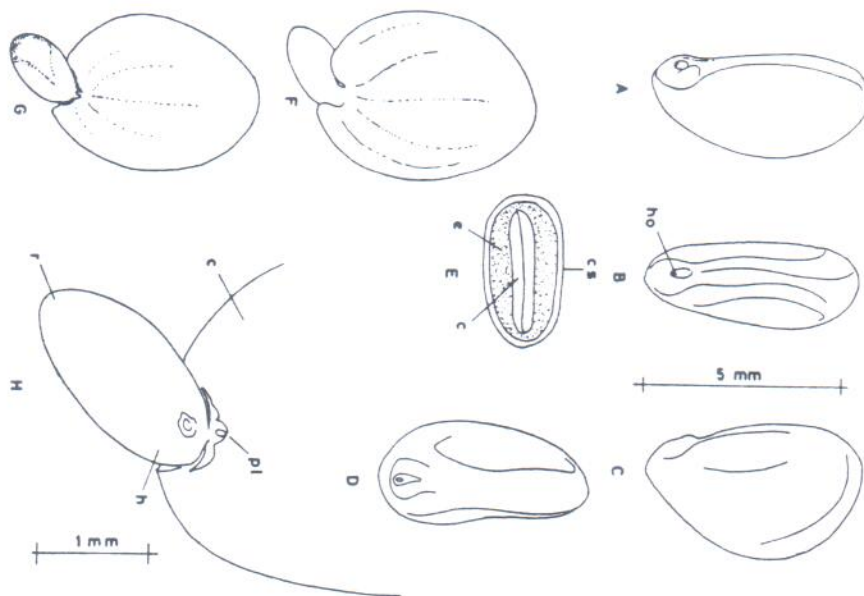


Figura 76. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Senna multiglandulosa*. A, B, C y D semillas; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, embrión en corte longitudinal mediano; H, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; e, endospermo; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Senna racemosa (P. Miller) Irwin & Barneby var. *racemosa*

Caesalpinaceae

Yaax-habin

De acuerdo con Irwin y Barneby (1982) el yaax-habin es un árbol o arbusto de rápido crecimiento, caducifolio, que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala y Cuba. En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios y de la vegetación sabanoide. En algunas poblaciones se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de legumbres dehiscentes, rectas o ligeramente arqueadas, lateralmente comprimidas, de 8 a 19.5 centímetros de largo, por 1-1.6 centímetros de ancho, con las valvas papiráceas, castaño-rojizas a castaño-oscuros o negras. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son oblongo-obovadas a obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 4.4 a 7 milímetros de largo, por 2.6 a 4.0 milímetros de ancho, por 1 a 1.5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro verdoso, brillante, lisa, cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, circular, hundido, a veces con los remanentes del funículo. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales y cerrado, linear o estrechamente oblongo-elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo oscuro. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados o elípticos, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, oblongo o claviforme, inclinado y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada, inclinada. Figura 77.

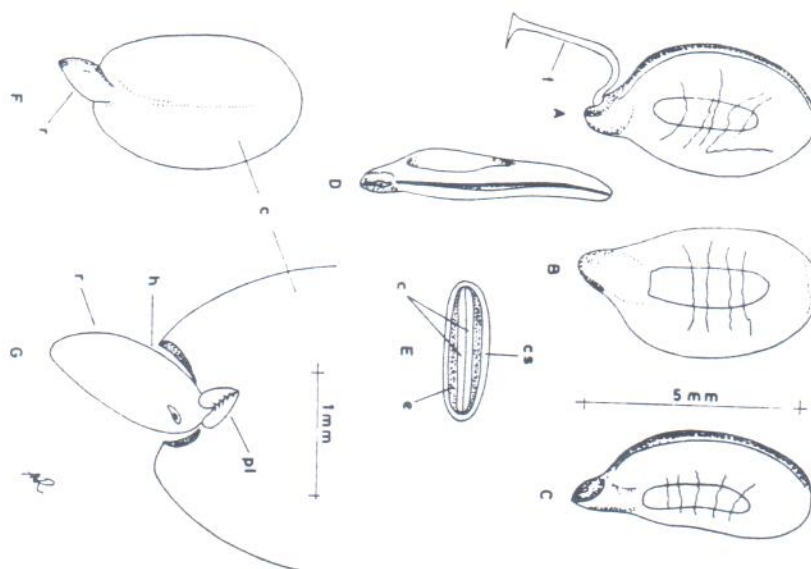


Figura 77. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Senna racemosa* var. *racemosa*. A, B y C semillas en vista lateral; D semilla vista por el borde; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. f, funículo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; e, endospermo; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Senna reticulata (Willdenow) Irwin & Barneby

Caesalpiniaceae

Barajo, yaaxhabin, varajita, sambrán

De acuerdo con Irwin y Barneby (1982) el yaax-habin es un arbusto que alcanza hasta 8 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 8 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta el norte de América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sureste del país. Es una planta común a las orillas de los ríos, márgenes y claros de bosques tropicales y sitios sujetos a inundaciones periódicas. En algunas poblaciones se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de legumbres indehiscentes, ampliamente lineares, rectas, plano comprimidas, de 10 a 16 centímetros de largo, por 1.3 a 1.7 centímetros de ancho, con las suturas de las valvas engrosadas, valvas papiráceas, nigrescentes y lustrosas. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son estrechamente oblongo-claviformes a oblongo-ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 5 a 7.6 milímetros de largo, por 2 a 5 milímetros de ancho, por 2 a 2.5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro a verde amarillento, con algunas manchas oscuras, con brillo apagado a moderadamente lustrosa, lisa, cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales y cerrado, linear-elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, rosado. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongo-elípticos, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 78.

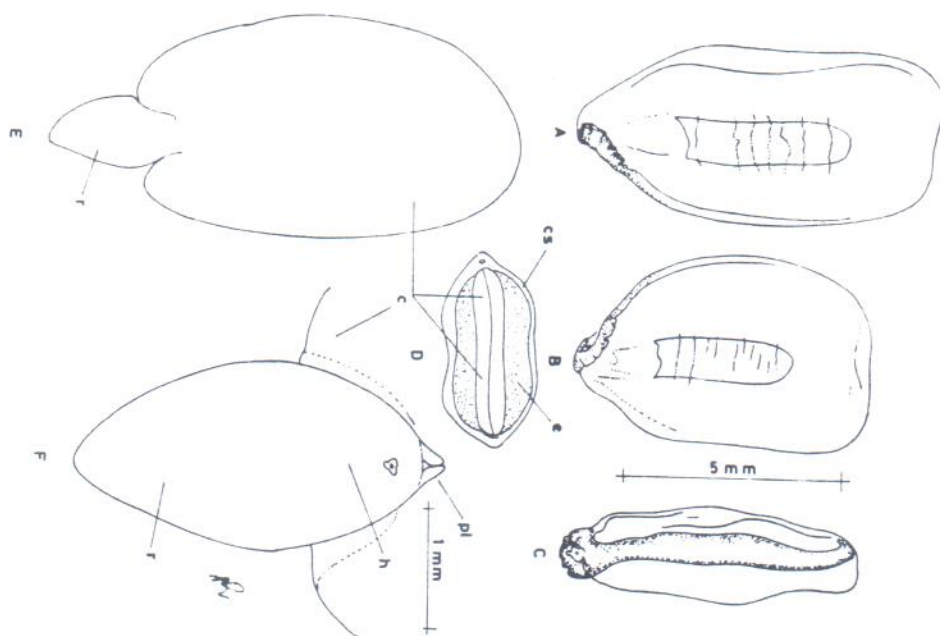


Figura 78. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Senna reticulata*. A y B semillas en vista lateral; C semilla vista por el borde; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; e, endospermo; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Senna siamea (Lamarck) Irwin & Barneby

Caesalpiniaceae

Casia amarilla, casia de Siam, flamboyán amarillo

De acuerdo con Little (1983) la casia amarilla es un árbol perennifolio que alcanza una altura hasta de 18 metros y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales del sureste de Asia y se distribuye desde la India hasta Malasia (Irwin y Barneby, 1982). En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo donde se cultiva como planta de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres lineares, lateralmente comprimidas, dehiscentes, de 5 a 30 centímetros de largo, por 1.2 a 1.5 centímetros de ancho, septadas, con el pericarpo liso y membranáceo en la madurez. Cada fruto contiene unas 25 semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, oblongo-obovadas a vagamente elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 6.5 a 8 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 0.7 a 1 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, brillante, lisa, cartácea, con líneas de fractura. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales y cerrado, estrechamente oblongo-obovado u oblanceolado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo verdoso o verde amarillento. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongo-elípticos, con el ápice obtuso o truncado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 79.

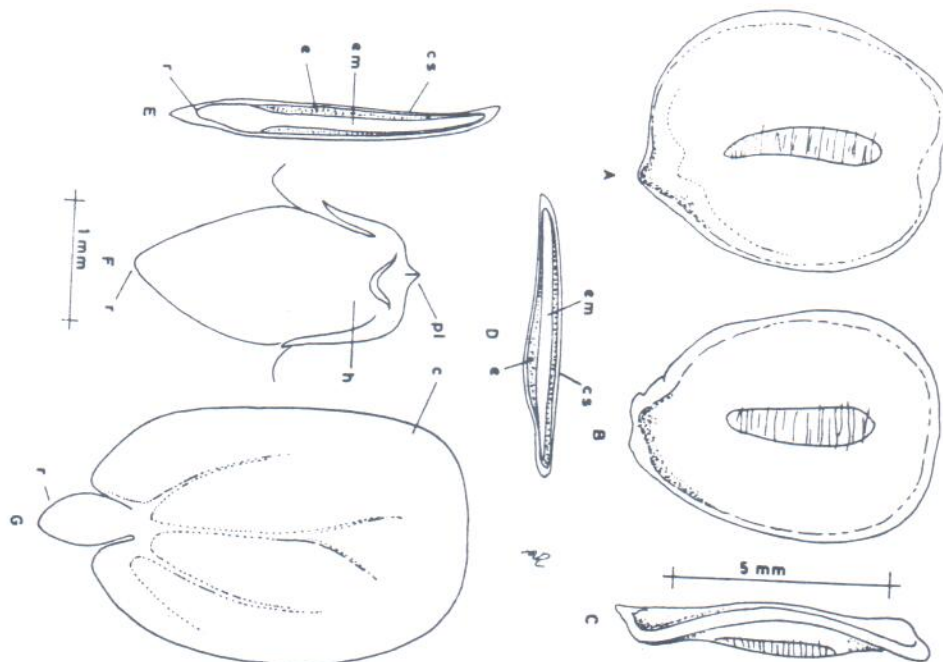


Figura 79. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Senna siamea*. A y B semillas en vista lateral; C semilla vista por el borde; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte transmediano; F, hipocótilo-radícula en vista mediana; G, embrión en vista lateral. cs, cubierta seminal; em, embrión; c, cotiledón; e, endospermo; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Swartzia cubensis (Britt. & Wilson) Standley

Caesalpiniaceae

K'atalox, corazón azul, cutacuatiztzi

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el K'atalox es un árbol caducifolio que alcanza una altura hasta de 40 metros y un d. a. p. hasta de 1.5 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales e América y se distribuye desde México hasta Costa Rica y Cuba (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres globosas a ovoides, agudas y estipitadas, hasta de 10 centímetros de largo, por 2 centímetros de grueso, amarillentas a anaranjadas, con el pericarpio dehiscente en la madurez. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son obovado deprimidas, lateralmente comprimidas, de unos 15 a 20 milímetros de largo, por 10 a 13 milímetros de ancho, por 9 a 10 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color amarillo castaño, brillante, lisa, membranacea en la semilla fresca, cartacea en las semillas viejas. **Arilo** presente, cubriendo más de la mitad del cuerpo de la semilla, rojo, globoso, carnoso. **Hilo** discernible, simple, basal, obovado, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo o amarillo crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, desiguales, rectos, libres entre sí, obovado-deprimidos en contorno, con el ápice obtuso y la base entera. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, piriforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 80.

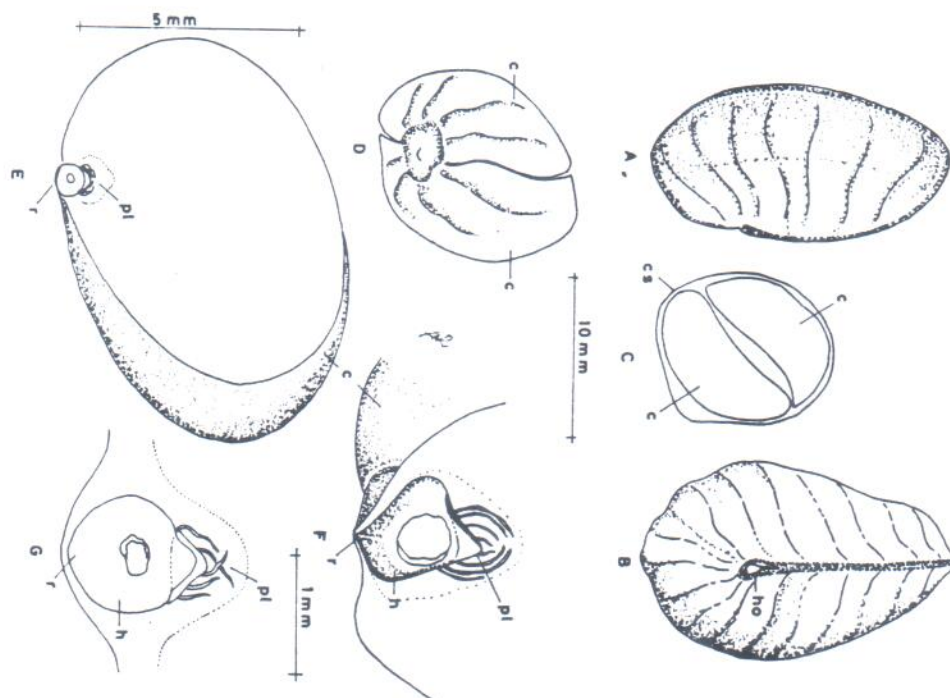


Figura 80. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Swartzia cubensis*. A semilla en vista lateral; B semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión *ex situ*; E, embrión en vista mediana; F, hipocótilo-radícula en vista mediana; G, detalle del hipocótilo-radícula. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Tamarindus indica L.

Caesalpiniaceae

Tamarindo

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el tamarindo es un árbol perennifolio que alcanza una altura hasta de 12 metros y un d.a.p. hasta de 90 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales del Viejo Mundo. En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sur y sureste del país en donde se cultiva por sus frutos comestibles y como planta de sombra y ornato en patios, parques y jardines. La planta se cultiva como ornamental. Los frutos son comestibles, la pulpa agri dulce que contienen se emplea para elaborar bebidas refrescantes, helados y jaleas. La madera se utiliza localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres indehiscentes, a menudo curvas, de 3 a 12 centímetros de largo, por 2 a 2.5 centímetros de ancho con un pericarpo frágil y quebradizo de color pardo grisáceo. Cada fruto contiene de 1 a 5 semillas rodeadas por una pulpa agri dulce.

Las semillas de esta especie son obovadas, reniformes, elípticas, ovadas, oblongo-ovadas, semicirculares o ampliamente oblongas, lateralmente comprimidas, de unos 9 a 18 milímetros de largo, por 6 a 16 milímetros de ancho, por 6 a 8 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, brillante, lisa en el borde, pero rugosa en las caras laterales fuera del área del pleurograma, cartácea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales y cerrado, asimétrico, vagamente obovoide, elíptico o circular, con líneas de fractura. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente ocasionalmente, escaso, blanco, vítreo, alrededor de la radícula. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, de la forma de la semilla, con el ápice obtuso y la base entera. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 81.

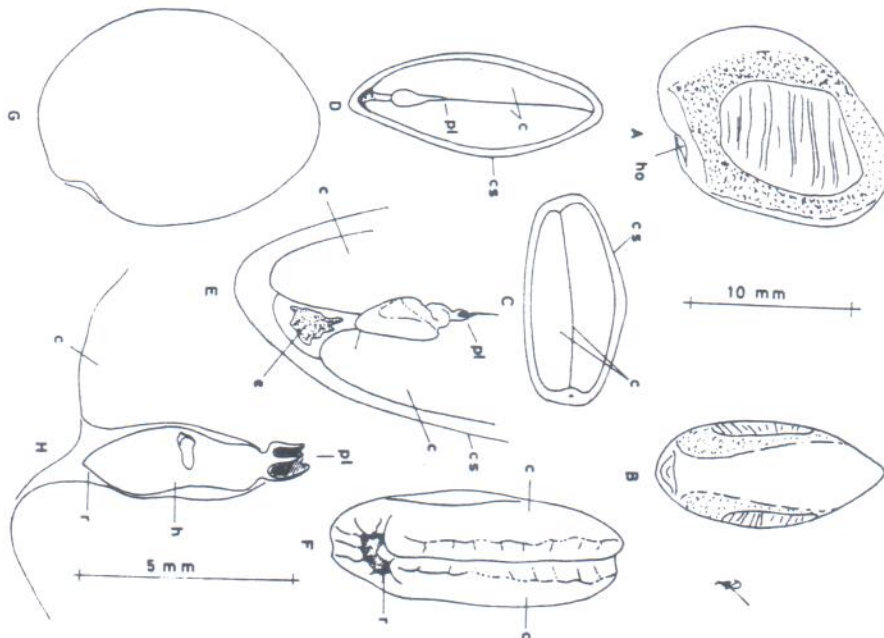


Figura 81. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Tamarindus indica*. A semilla en vista lateral; B semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte transmediano; E, hipocótilo-radícula en corte transmediano; F, embrión en vista transmediana; G, embrión en vista lateral; H, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Sambucus mexicana Presl

Caprifoliaceae

Sáuco

De acuerdo con Little (1950) el saúco es un árbol siempre verde que alcanza hasta 9 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de América y se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña y de los bosques tropicales. En diversas localidades la planta se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas carnosas, globosas o esféricas, de unos 6 milímetros de diámetro, de color azul oscuro a negro en la madurez. Cada fruto contiene varios pirenos obovados, ligeramente angulosos y arqueados, amarillentos, dorsiventralmente comprimidos, de unos 2 a 2.2 mm largo, 1-1.4 mm ancho, 0.6-0.7 mm grueso, con la superficie rugulosa. Cada pireno contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 1.4 a 1.6 milímetros de largo, por 1.0 a 1.2 milímetros de ancho, por 0.4 a 0.5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, sub-basal, en una de las caras de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero o ligeramente ruminado, carnosos, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, basal, diminuto, blanco, situado en la vecindad del hilo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos u ovales, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radicula** completamente saliente, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 82.

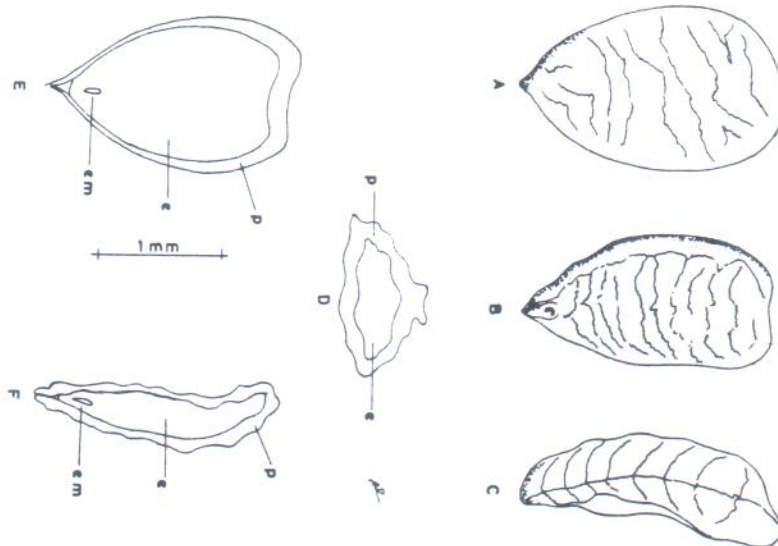


Figura 82. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Sambucus mexicana*. A, pireno en vista dorsal; B, pireno en vista ventral; C, pireno visto por el borde; D, pireno en corte longitudinal mediano; E, pireno en corte longitudinal transmediano; F, pireno en corte longitudinal transmediano. p, pireno; e, endospermo; em, embrión.

Carica papaya L.

Caricaceae

Papayo, papayo macho, chichput

De acuerdo con Moreno (1980) el papayo es un árbol o arbusto, dioico o monoico, siempre verde y con jugo lechoso, que alcanza hasta 8 metros de altura, con un diámetro en la base del tronco hasta de 25 centímetros. La especie se distribuye ampliamente en las zonas tropicales de América y se ha naturalizado en los trópicos del Viejo Mundo. En la República Mexicana el árbol se encuentra en casi todo el país donde se cultiva ampliamente por sus frutos comestibles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas. Este tipo de diásporas se forman dentro de bayas carnosas, ovoides, de color amarillo o naranja, de 2 a 10 centímetros de largo, por 1.2 a 6 centímetros de ancho, alcanzando mayores tamaños cuando son objeto de cultivo. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son elipsoides, ovoides o globosas, de unos 4 a 8 milímetros de largo, por 4 a 6 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, dividida en una sarcotesta membranacea, jugosa, blanquecina y una endotesta cartacea y lignificada, de color castaño oscuro o negro, tuberculada, rugosa, angulosa, irregularmente surcada, con crestas dentadas longitudinales. **Hilo** discernible, basal, rodeando completamente al embrión. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radicula** completamente saliente, oblongo, recto, glabro. **Piúmula** indiscernible. Figura 83.

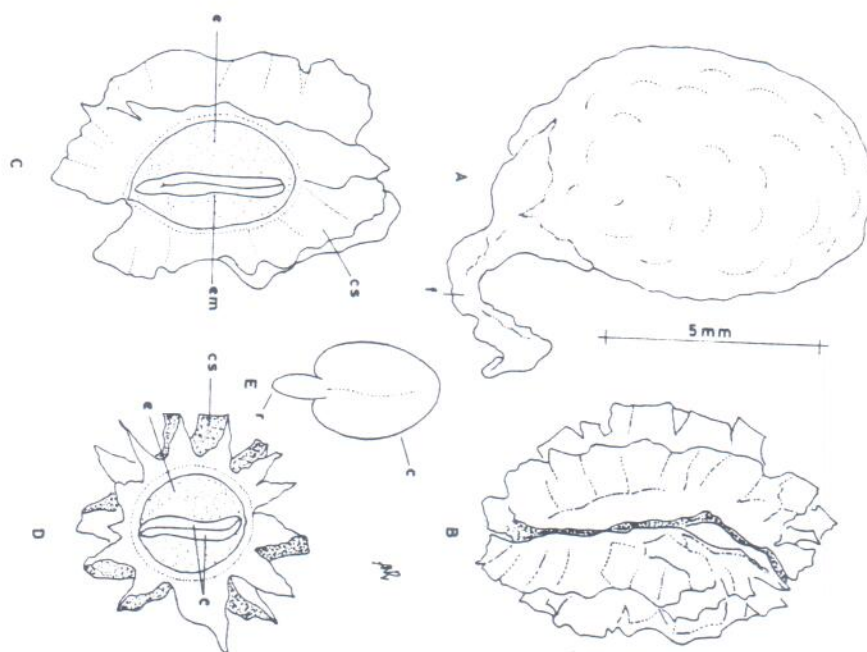


Figura 83. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Carica papaya*. A, semilla con sarcotesta; B, semilla mostrando la endotesta; C, semilla en corte longitudinal transmediano; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral. f, funículo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón.

Casuarina cunninghamiana Miq.

Casuarinaceae

Casuarina, pino de Australia, pino australiano

De acuerdo con Little (1983) la casuarina es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 24 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria del este y norte de Australia y se ha introducido por cultivo a las regiones tropicales y subtropicales de América continental, particularmente en las zonas montañosas de regiones tropicales en donde se ha naturalizado. En la República Mexicana se cultiva como ornamental en parques, jardines, calles y avenidas de algunas poblaciones del altiplano.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas samaroides. Este tipo de diásporas se forman dentro de conillos globosos con brácteas acrescentes, de 10 a 15 milímetros de diámetro los cuales contienen numerosas nuececillas elípticas u obovadas, lateralmente comprimidas de color castaño claro o marrón, unilateralmente aladas, de unos 3.4 a 4.3 milímetros de largo, por 1.5 a 1.8 milímetros de ancho, por 0.9 a 1.0 milímetros de grueso. Cada nuececilla contiene una semilla

Las semillas de esta especie son elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 1.6 a 1.7 milímetros de largo, por 0.7 a 0.8 milímetros de ancho, por 0.3 a 0.4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 84.

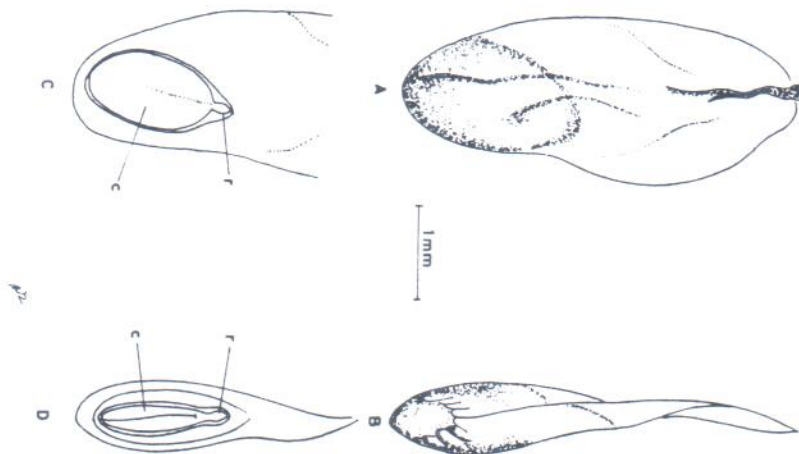


Figura 84. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Casuarina cunninghamiana*. **A**, nuececilla en vista lateral; **B**, nuececilla vista por el borde; **C**, nuececilla en corte longitudinal mediano; **D**, nuececilla en corte longitudinal transmediano. **c**, cotiledón; **r**, radícula.

Clethra mexicana DC.

Clethraceae

Marangola, jaboncillo, madroño, palo batea

De acuerdo con Bárcena (1981) la marangola es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Veracruz, México, Durango, Sinaloa, Jalisco, Michoacán y Guerrero formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña. Aparece con frecuencia en barrancas húmedas y lugares protegidos. En algunas poblaciones se cultiva como ornamental. Localmente la madera se emplea para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas dehiscentes, triloculares, pardo-rojizas, de 2 a 3 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de diámetro. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente ovadas, subtrígonas, ovado-oblongas u ovado-angulosas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 1.5 a 2.0 milímetros de largo, por 1.1 a 1.2 milímetros de ancho, por 0.1 a 0.2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, foveolada o reticulada, membranacea, delgada y expandida en una ala periférica lacerada. **Hilo** discernible, ventral, simple y puntiforme. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, amarillento. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, muy pequeño, claviforme, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 85.

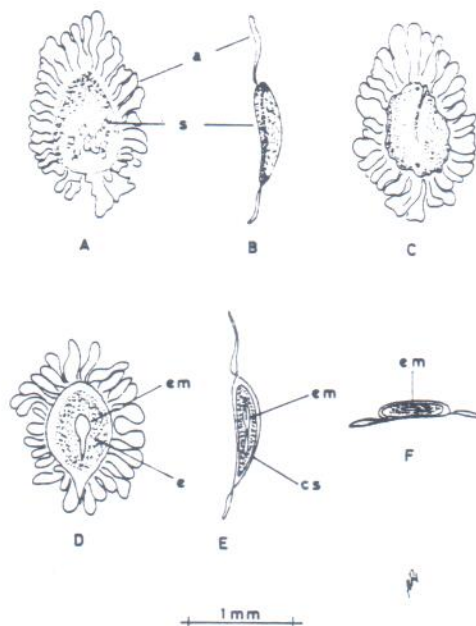


Figura 85. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Clethra mexicana*. A, semilla en vista dorsal; B, semilla vista por el borde; C, semilla en vista ventral; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, semilla en corte longitudinal transmediano; F, semilla en corte transversal. a, ala; s, semilla; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión.

Calophyllum brasiliense Camb.

Clusiaceae

Barí, leche amarilla, leche María

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el barí es un árbol caducifolio que alcanza hasta 40 metros de altura y un d.a.p. hasta de 1.3 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a través de las Antillas y Centroamérica hasta Perú, Bolivia y las Guayanas (Little *et al.* 1967). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde el sur de Veracruz hasta la Península de Yucatán, formando parte de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. En algunos lugares el árbol se cultiva como planta de sombra y ornato. La madera que produce es de excelente calidad apropiada para la fabricación de muebles finos y artículos torneados.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se forman dentro de drupas subglobosas, ovoides o esféricas, de 2.5. a 3 centímetros de largo, fragantes, verde amarillentas, con el endocarpo duro. Pireno de la forma del fruto, cartáceo y frágil, moreno, monospermico.

Las semillas de esta especie son globosas, elipsoides o esféricas, de unos 13 a 15 milímetros de largo o diámetro. **Cubierta seminal** presente, blanquecina, con brillo apagado, lisa, esponjosa. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ocasionalmente presente como una capa delgada de aspecto de jalea alrededor de los cotiledones. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos y carnosos, iguales, rectos, por lo general fusionados, ampliamente elípticos, con el ápice redondeado y la base entera. **Hipocótilo-radícula** cubierto casi completamente por los cotiledones, diminuto, cónico, recto, sub-terete, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 86.

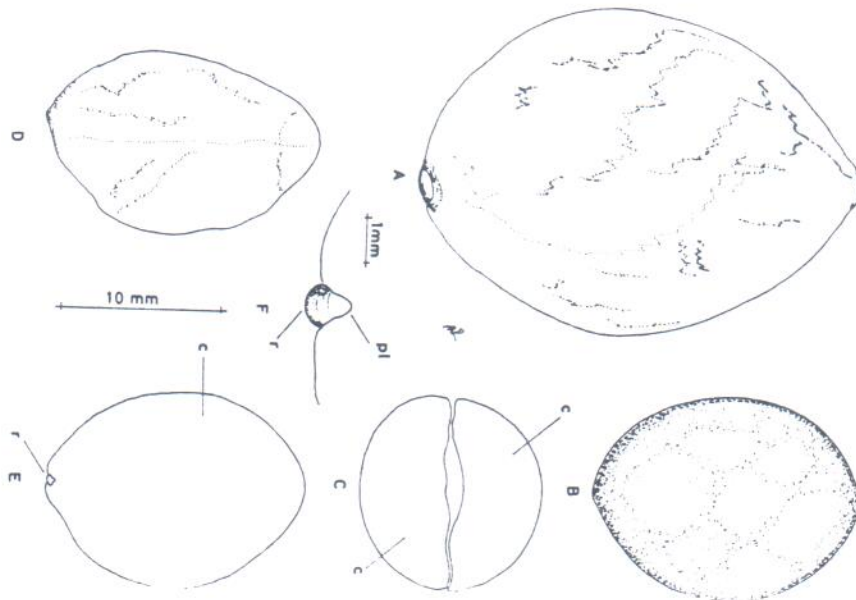


Figura 86. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Calophyllum brasiliense*. A, pireno; B, semilla; C, semilla en corte transversal; D, embrión en corte longitudinal mediano; E, embrión en corte longitudinal mediano; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

Mammea americana L.

Clusiaceae

Mamey amarillo, zapote de niño, zapote de Santo Domingo

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el mamey amarillo es un árbol siempre verde con látex que alcanza hasta 18 metros de altura y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las Antillas y se ha diseminado por cultivo a las regiones tropicales de ambos hemisferios. En la República Mexicana el árbol se encuentra en diversas poblaciones de los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo en donde se cultiva como planta de sombra y ornato en parques y jardines. Las flores aromáticas se emplean en algunos lugares para elaborar licores. Los frutos se comen crudos o en conservas. La madera es de buena calidad y se emplea en carpintería y ebanistería.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de frutos bacciformes, casi redondos, de 7.5 a 25 centímetros de diámetro, con cáscara gruesa y coriáceas, de color marrón. La pulpa es agri dulce y firme de color amarillo brillante. Cada fruto contiene de 2 a 4 semillas.

Las semillas de esta especie son sub-ovoideas, oblongas, ligeramente arqueadas, de unos 7 a 8 centímetros de largo, por 5.5 a 6.0 centímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, áspera, fibrosa, rugosa. **Hilo** discernible, sub-basal, obovoide. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos y carnosos, desiguales, sinuosos en sus caras de contacto, rectos, por lo general conferruminados, ampliamente obovados, con el ápice redondeado y la base entera. **Hipocótilo-radícula** cubierto casi completamente por los cotiledones, diminuto, cónico, recto, sub-terete, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 87.

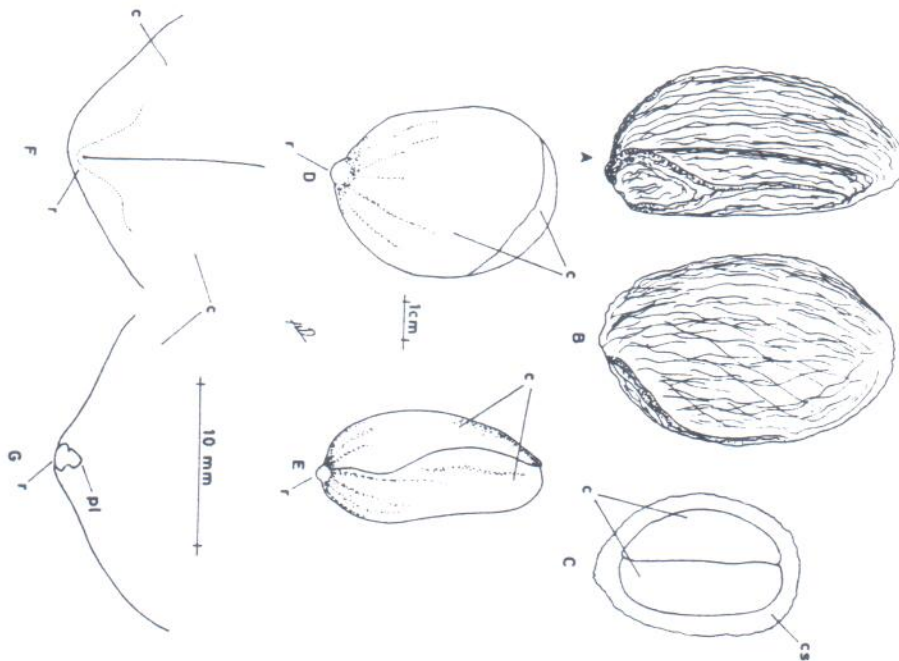


Figura 87. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Mammea americana*. A y B, semillas; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en vista de costado; F, hipocótilo-radícula en corte transmediano; G, hipocótilo-radícula en corte mediano. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

Cochlospermum vitifolium Will. ex Spreng

Cochlospermaceae

Pongolote, pochote, rosa amarilla, chuum

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el pongolote es un árbol caducifolio que alcanza hasta 15 metros de altura y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México a lo largo de Centroamérica hasta la parte norte de América del Sur (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas y San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán, formando parte de la vegetación secundaria que se origina de la destrucción de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. En algunos lugares el árbol se cultiva como planta de sombra y ornato por lo vistoso de sus flores amarillas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas dehiscentes, globosas u ovoides, aplanadas en el ápice, de 7 a 10 centímetros de largo, moreno rojizas y pubescentes. Cada fruto contiene numerosas semillas cubiertas por abundantes pelos blancos y sedosos.

Las semillas de esta especie son cocleado reniformes, teretes, de unos 4.0 a 6.0 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a negro, opaca, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, puntiforme. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** curvo, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, largamente ovados, con el ápice redondeado y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 88.

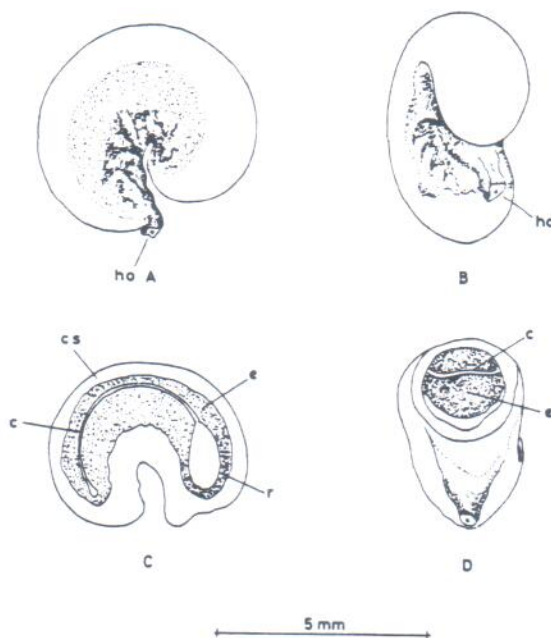


Figura 88. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cochlospermum vitifolium*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte longitudinal mediano; D, semilla en corte transversal. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; r, radícula.

Bucida buceras L.

Combretaceae

Pukté, pukjté

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el pukté es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 35 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 1.5 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde Florida y las Antillas hasta México y Panamá (Sargent, 1965). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el sur de Tabasco hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico en el Istmo de Tehuantepec, en Oaxaca formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. Habita con frecuencia en lugares cercanos a las lagunas y aguadas. Su madera es de buena calidad para la fabricación de muebles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de drupas. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, ovoides a cónicos, oblicuos, más o menos falcados, irregularmente pentangulares, coriáceos, de color castaño claro, membranáceos, pubescentes, de unos 7 a 8 milímetros de largo, con el perianto persistente, llevando en su interior un pireno cartáceo y monospermico.

Las semillas de esta especie son ovoides, de unos 2.0 a 2.4 milímetros de largo, por 1.2 a 1.5 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, ovoide, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, espiralmente convolutos, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones. **Plúmula** indiscernible. Figura 89.

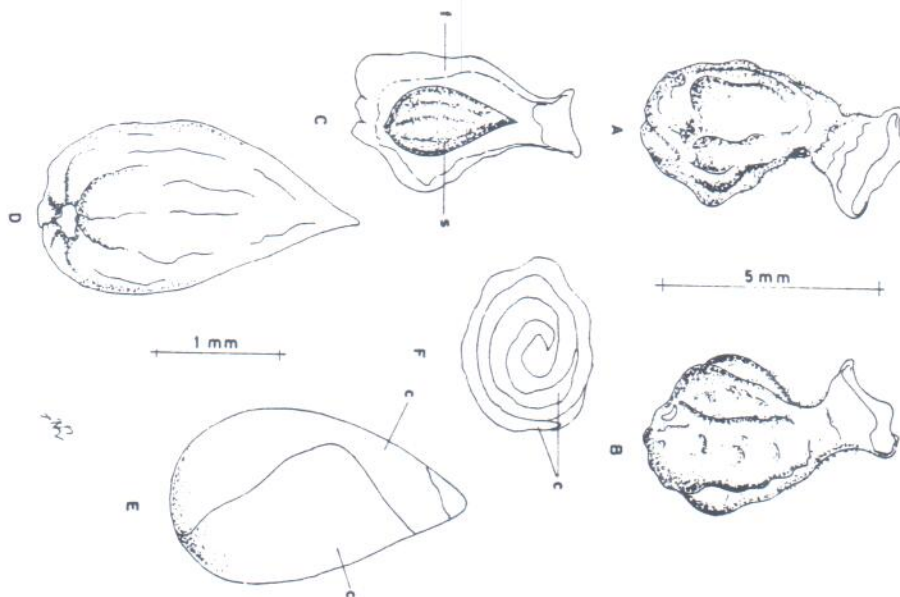


Figura 89. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Bucida buceras*. A y B, drupas en vista lateral; C, drupa en corte longitudinal; D, semilla en vista lateral; E, embrión en vista lateral; F, embrión en corte transversal. f, fruto; s, semilla; c, cotiledón.

Conocarpus erecta L.

Combretaceae

Mangle negro, mangle botoncillo, mangle prieto

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el mangle negro es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde Florida y las Antillas hasta México, Centroamérica y la parte norte de América del Sur (Sargent, 1965). En la República Mexicana la especie se encuentra en el litoral del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, y en el litoral del Pacífico desde Baja California y Sonora hasta Chiapas. Habita en lugares cercanos a las desembocaduras de los ríos, esteros y humedales formando parte del manglar. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas. Este tipo de diásporas son frutillos escumiformes, ampliamente obovoides, puntiagudos y recurvados, coriáceos, de unos 4 milímetros de largo, de color castaño-rojizo, lateralmente alados, cubiertos en el ápice por pelillos blanquecinos y cortos, agrupadas de manera imbricada en cabezuelas globosas de 1 a 3 centímetros de diámetro con todas las partes florales persistentes. Cada nuececilla contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son irregularmente ovoides, recurvadas, de unos 1.8 a 2.0 milímetros de largo, por 0.6 a 0.8 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño pálido, con brillo apagado, lisa, membranácea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** arqueado, masivo, ovoide, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, espiralmente convolutos, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 90.

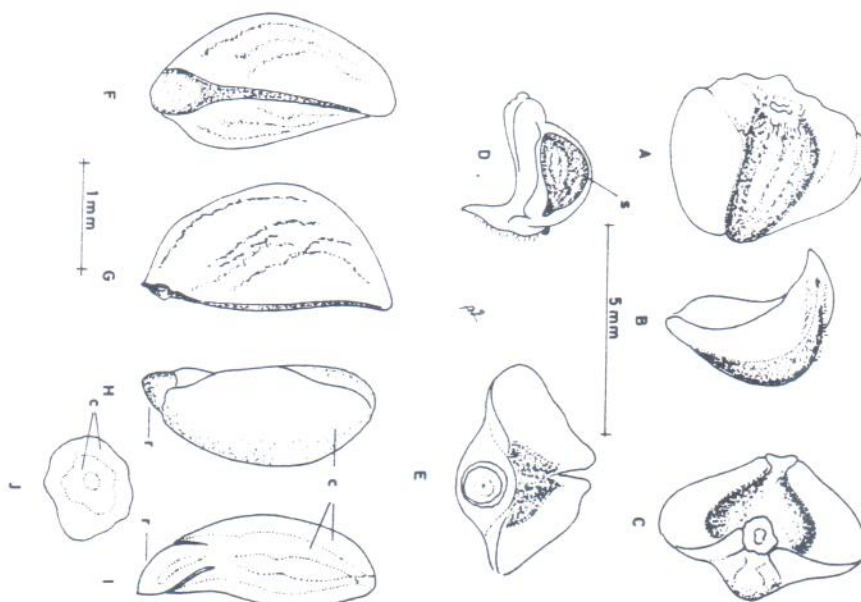


Figura 90. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Conocarpus erecta*. A, B y C, nuececillas samaroides; D, nuececilla en corte longitudinal mediano; E, nuececilla en vista ventral; F y G, semillas; H, embrión en vista lateral; I, embrión en corte longitudinal; J, embrión en corte transversal. s, semilla; c, cotiledón; r, radícula.

Laguncularia racemosa Gaertn.

Combretaceae

Mangle blanco, mangle amarillo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el mangle blanco es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde la Florida, México, Centroamérica, las Antillas y el norte de América del Sur (Sargent, 1965). En la República Mexicana la especie se encuentra en el litoral del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, y en el litoral del Pacífico desde Baja California y Sonora hasta Chiapas. Habita en sitios cercanos a las desembocaduras de los ríos, esteros y humedales formando parte del manglar.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, elongados, obovoides, lateralmente comprimidos, de 2 a 2.5 centímetros de largo, coriáceos, pubescentes, con 10 costillas longitudinales desiguales y dos bordes laterales y estrechos a manera de alas. El endocarpo es cartáceo de color rojo oscuro dentro del cual se encuentra una semilla.

Las semillas de esta especie son oblongas, estrechamente obovoides o elipsoides, teretes, apiculadas en el ápice y redondeadas en la base, de unos 9 a 11 milímetros de largo, por 3.0 a 3.5 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color rojo-vino oscuro, con brillo apagado, finamente reticulada, coriácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, linear. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, oblongo o elipsoide, llenando completamente la cavidad seminal, verde. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, espiralmente convolutos. **Hipocótilo-radícula** cubierto y rodeado completamente por los cotiledones, ligeramente más grande que éstos, largamente claviforme, ligeramente arqueado, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 91.

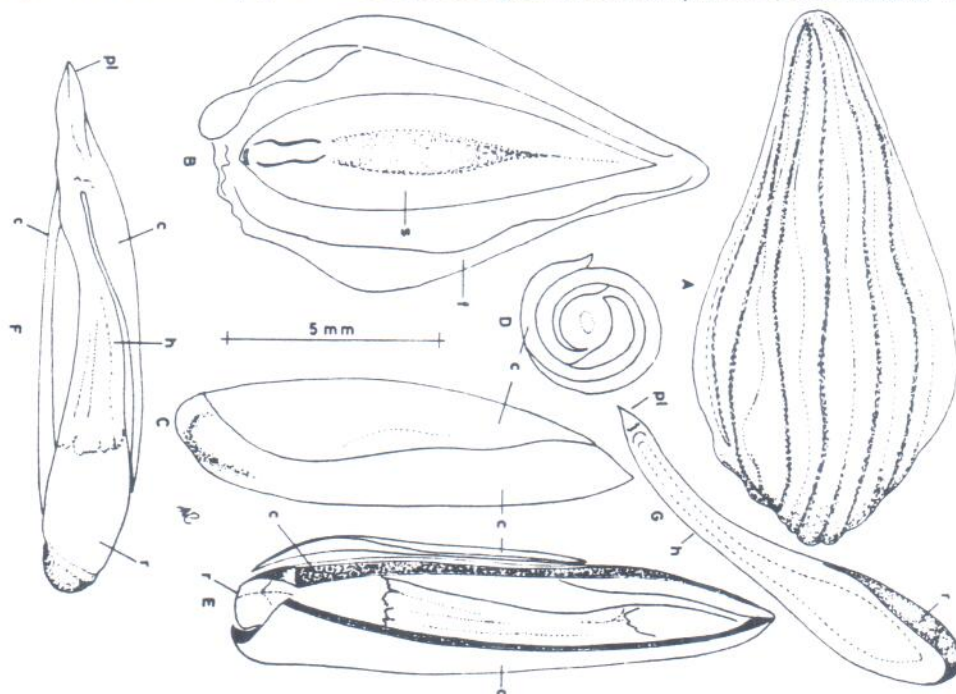


Figura 91. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Laguncularia racemosa*. A, fruto en vista longitudinal; B, fruto en corte longitudinal; C, semilla en vista lateral; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte longitudinal; F, Hipocótilo-radícula en vista longitudinal; G, Hipocótilo-radícula en corte longitudinal. f, fruto; s, semilla; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Terminalia amazonia (Gmel.) Exell

Combretaceae

Canshán, k'an-shan, sombrerete

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el canshán es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 70 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 3 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana la especie se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el centro de Veracruz y norte de Oaxaca hasta el sur de la Península de Yucatán y norte de Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios. La madera se emplea para durmientes, construcciones pesadas, columnas, puentes, artículos torneados, instrumentos agrícolas y fabricación de muebles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas y se disemina por medio de nuececillas samaroides. Este tipo de diásporas miden de 1.5 a 2 centímetros de ancho y están formadas por 5 alas, 2 grandes y 3 pequeñas, de color amarillo dorado, glabras. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son linear-cilíndricas, elipsoides o fusiformes, teretes, de unos 2.8 a 3.0 milímetros de largo, por 0.6 a 0.8 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, linear-cilíndrico, elipsoide o fusiforme, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos, desiguales, espiralmente convolutos. **Hipocótilo-radícula** cubierto y rodeado completamente por los cotiledones, claviforme, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 92.

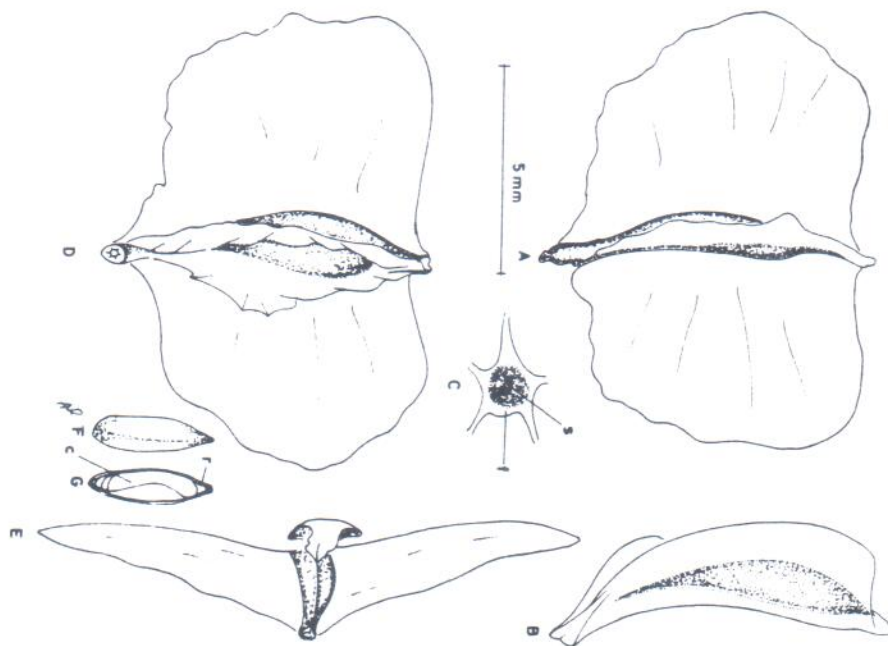


Figura 92. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Terminalia amazonia*. A, fruto en vista dorsal; B, fruto visto por el borde; C, vista parcial del fruto en corte transversal; D, fruto en vista ventral; E, fruto visto de frente; F, semilla en vista lateral; G, semilla en corte longitudinal. s, semilla; c, cotiledón; r, radícula.

Terminalia catappa L.

Combretaceae

Almendo, almendra, nuez de la India

De acuerdo con Little (1983) el almendo es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de Asia y se distribuye desde las Islas Andaman y Malasia hasta las Islas del Pacífico y Australia. Se ha extendido por cultivo a las regiones tropicales de ambos hemisferios. En la República Mexicana el árbol se encuentra en diversas poblaciones del sur y sureste del país donde se cultiva como planta de sombra y ornato en calles, parques y jardines.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de drupas. Este tipo de diásporas son frutos indehiscentes, elípticos, con ligera compresión lateral, coriáceos, de color castaño oscuro, puntiagudos, de 5 centímetros de largo, por 2.5 centímetros de ancho, con 1 o 2 bordes estrechamente alados, provistos de un pireno leñoso. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son linear-cilíndricas o elipsoides, teretes, redondeadas en el ápice y puntiagudas en la base, de unos 20 a 22 milímetros de largo, por 7 a 8 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, linear-cilíndrico o elipsoide, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos, desiguales, espiralmente convolutos. **Hipocótilo-radícula** cubierto y rodeado completamente por los cotiledones, claviforme, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 93.

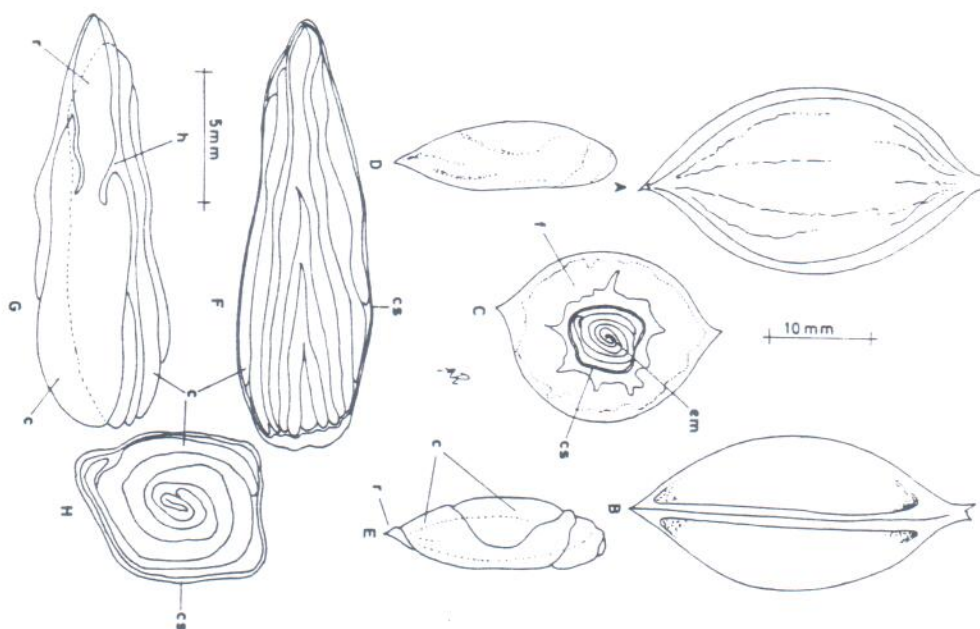


Figura 93. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Terminalia catappa*. A, fruto en vista dorsal; B, fruto visto por el borde; C, fruto en corte transversal; D, semilla en vista lateral; E, embrión en vista lateral; F, semilla en corte longitudinal; G, hipocótilo-radícula en corte longitudinal; H, semilla en corte transversal. f, fruto; cs, cubierta seminal; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Ipomoea wolcottiana Rose

Convolvulaceae

Cazahuate, palo bobo, patancán blanco

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el **cazahuate** es un árbol caducifolio que alcanza hasta 6 metros de altura, y un d.a.p hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Colima, Michoacán, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Morelos y México formando parte de la vegetación secundaria derivada de la perturbación y destrucción de los bosques tropicales caducifolios. En algunos lugares el árbol se cultiva como planta de sombra y ornato por lo vistoso de sus flores blancas.

DIASPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas dehiscentes, tetravalvadas, ovoides a elipsoides, morenas, de unos 2 centímetros de largo, glabras, con los sépalos persistentes. Cada fruto contiene de 1 a 4 semillas.

Las semillas de esta especie son obovoides, dorsiventralmente comprimidas, de unos 10 a 10.5 milímetros de largo, por 5.5 a 6.0 milímetros de ancho, por 4.5 a 5.0 milímetros de grueso, vagamente triangular en corte transversal. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a negro, con brillo apagado, lisa, coriácea, provista de abundantes pelos blancos y sedosos sobre los márgenes dorsales. **Hilo** discernible, simple, basal, circular o elíptico, hundido, hundido, blanquecino. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, entero, cartilaginoso tornándose mucilaginoso al entrar en contacto con el agua. **Embrión** recto, axial, verde. **Cotiledones** dos, expandidos, planos, foliáceos, desiguales, reduplicados, con el ápice profundamente hendido y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 94.

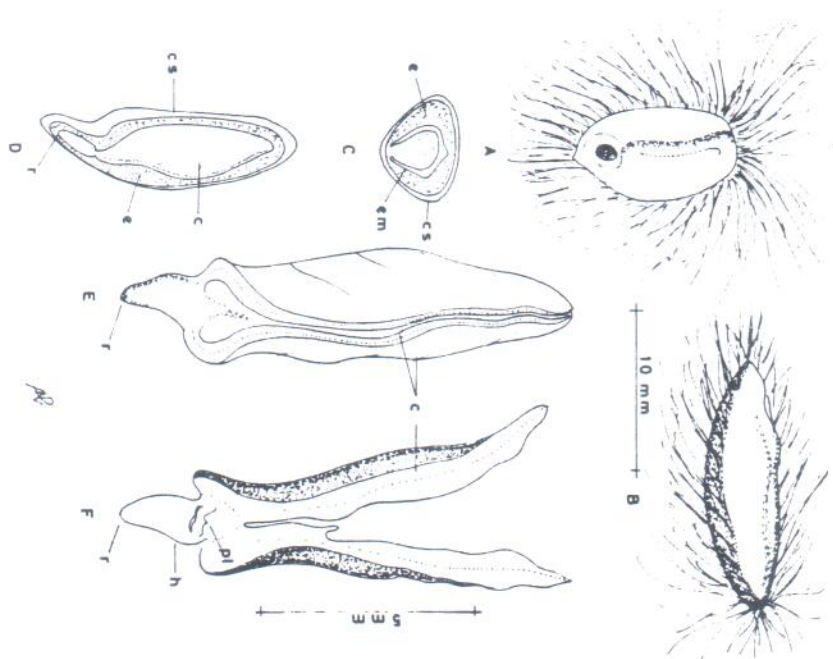


Figura 94. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ipomoea wolcottiana*. A, semilla en vista ventral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, embrión en vista ventral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Cornus disciflora Moc. & Sessé ex DC.

Cornaceae

Aceitunillo, aceituno

De acuerdo con Sosa (1978) el aceitunillo es un arbusto o árbol subcaducifolio, que alcanza hasta 8 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Panamá. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Tamaulipas, Veracruz, Puebla, Chiapas y Oaxaca principalmente formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña, bosques de *Pinus* y bosques de *Quercus*. En algunos lugares el árbol se cultiva en parques y jardines como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas elípticas, a veces con el estilo persistente en el ápice, rojizas, de 0.8 a 1.5 centímetros de largo. Cada fruto contiene un pireno leñoso, pireno obovoide de 9.5 a 9.9 mm largo, 5.8-6.0 mm ancho, 5.2-5.4 mm grueso, longitudinalmente surcado dentro del cual se encuentran 2 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas o elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 4.5 a 4.7 milímetros de largo, por 1.8 a 2.0 milímetros de ancho, por 1.5 a 1.6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranácea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular o elíptico, hundido, blanquecino. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos, foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice obtuso y la base decurrente **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 95.

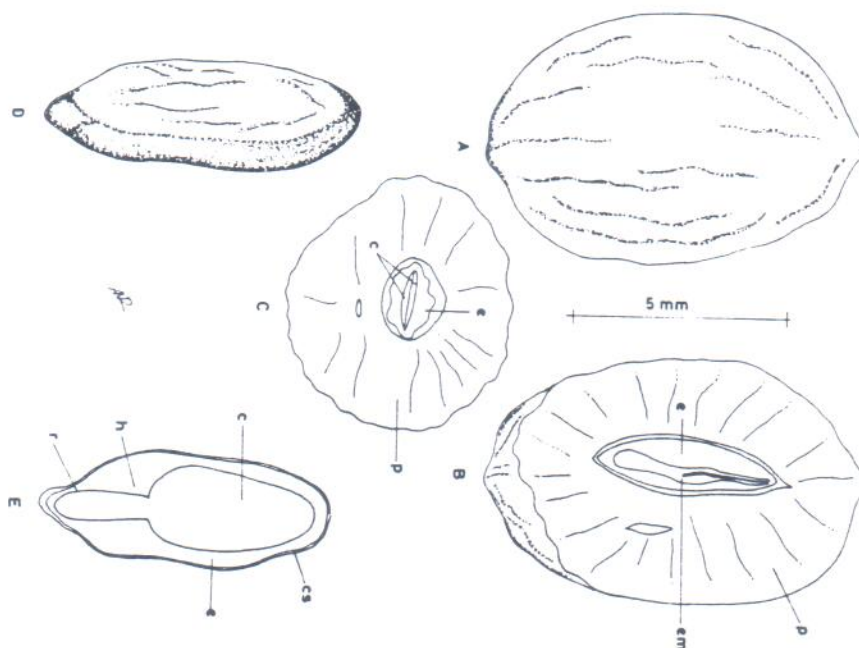


Figura 95. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cornus disciflora*. A, pireno en vista lateral; B, pireno en corte longitudinal transmediano; C, pireno en corte transversal; D, semilla en vista de 3/4; E, semilla en corte longitudinal mediano. p, pireno; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Eurotia lanata (Pursh) Moq.

Chenopodiaceae

Cola de oveja

De acuerdo con Springfield (1974) la cola de oveja es un arbusto siempre verde que alcanza hasta 2 metros de altura. La especie es nativa de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta el noroeste de México. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Sonora y Baja California Sur y Norte formando parte de los matorrales xerófilos. La planta tiene importancia forrajera y en algunas localidades es cultivada como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de utrículos. Este tipo de diásporas consisten de pequeños frutos indehiscentes, cubiertos por las brácteas, las cuales forman una cubierta largamente pilosa. El utrículo es elíptico, lateralmente comprimido, con el pericarpo membranáceo. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son angostamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 2.3 a 2.5 milímetros de largo, por 1.2 a 1.4 milímetros de ancho, por 1.3 a 1.4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranácea. **Hilo** discernible, simple, basal. **Perispermo** presente, escaso, blanco, entero, farináceo, rodeado por el embrión. **Endospermo** ausente. **Embrión** anular, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos y estrechos, desiguales, ligeramente curvos, libres entre sí, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, extenso, claviforme, curvo, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 96.

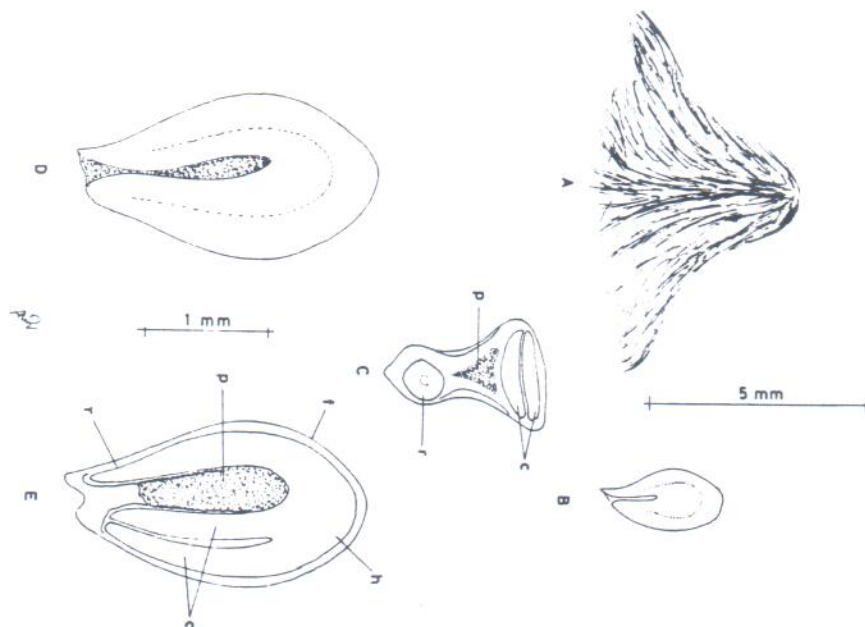


Figura 96. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Eurotia lanata*. A, utrículo cubierto por las brácteas formando una cubierta pilosa; B, utrículo en vista lateral; C, utrículo en corte transversal; D, utrículo en vista lateral; E, utrículo en corte longitudinal mediano. f, fruto; p, perispermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Curatella americana L.

Dilleniaceae

Hojamán, tachicón, cacaíto

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el hojamán es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 9 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 25 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde el norte de los Estados de Puebla y Veracruz hasta la Península de Yucatán formando parte de la vegetación sabanoide. La madera es dura y resistente, localmente es empleada para leña y carbón, postes y construcciones rurales. Las hojas contienen sílice y se emplean como sustituto del papel lija para pulir la madera en trabajos de carpintería.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de frutos capsulares dehiscentes, bilobados, hispídos, de 1 a 1.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 1 a 2 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas, ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 4.0 a 5.0 milímetros de largo, por 3.0 a 4.0 milímetros de ancho, por 2.0 a 2.7 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a negro, brillante, finamente estriada, cartácea. **Arilo** presente, cubriendo más de la mitad del cuerpo de la semilla, blanquecino, entero, membranáceo. **Hilo** discernible, simple, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, basal, diminuto, en las proximidades del hilo, blanco. Figura 97.

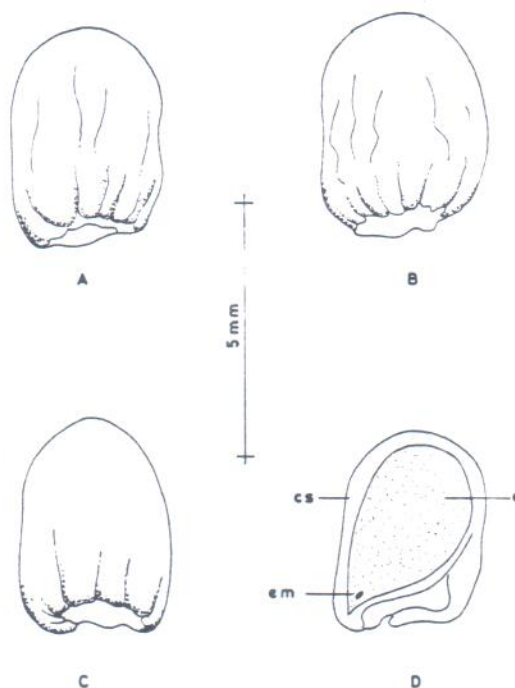


Figura 97. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Curatella americana*. A, B y C, semillas en vista lateral; D, semilla en corte longitudinal mediano. cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión.

Diospyros digyna Jacq.

Ebenaceae

Zapote prieto, ébano, tauch, zapote negro

De acuerdo con Pacheco (1981) el zapote prieto es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 2.4 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica y las Antillas. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el norte de Puebla y Veracruz hasta el norte de Chiapas, y en la vertiente del Pacífico desde Jalisco hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La planta es cultivada por sus frutos comestibles. La madera es de excelente calidad y se emplea para la fabricación de cabezas para palos de golf, teclas para piano, partes de muebles finos y mangos para cuchillos y herramientas diversas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de bayas carnosas, globosas o semiglobosas, de unos 7 centímetros de diámetro, con la pulpa negra y dulce, verde oscuras en la madurez con el cáliz persistente y acrescente. Cada fruto contiene de 6 a 10 semillas.

Las semillas de esta especie son vagamente elípticas u obovadas, dorso-convexas, tríquetras o lateralmente comprimidas, de unos 20 a 25 milímetros de largo, por 12 a 15 milímetros de ancho, por 8 a 11 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color canela o castaño, brillante, finamente punteada o lisa, ósea. **Hilo** discernible, simple, basal, elongado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero o ruminado, cartilaginoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto o ligeramente curvo, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, angostamente ovados, con el ápice agudo y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, amarillenta, claviforme, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 98.

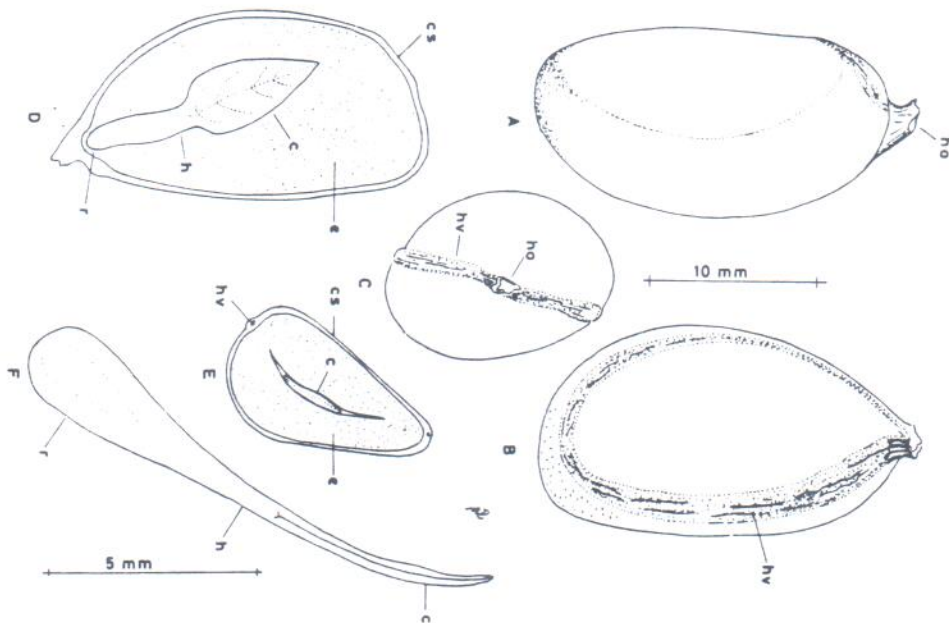


Figura 98. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Diospyros digyna*. A, semilla en vista de 3/4; B, semilla en vista lateral; C, semilla en vista hilar; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, semilla en corte transversal; F, embrión *ex situ* en vista longitudinal transmediana. hv, haz vascular; ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Muntingia calabura* L.**

Elaeocarpaceae

Cerezo, capulín de montaña

De acuerdo con Little (1983) el cerezo es un árbol de rápido crecimiento, siempre verde, que alcanza hasta 13 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 20 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a través de Centroamérica y las Antillas hasta Brasil, Bolivia y Perú. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán y Chiapas formando parte de la vegetación secundaria. Ocasionalmente se cultiva como planta de sombra y ornato en patios y huertos familiares. La planta es una importante fuente de leña. Los frutos son comestibles y en algunas localidades se emplean para la elaboración de mermeladas y conservas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de bayas redondas, dulces y comestibles, de 10 a 15 milímetros de diámetro, de color rojo o amarillo en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son vagamente ovoides o elipsoides, de unos 0.4 a 0.5 milímetros de largo, por 0.3 milímetros de diámetro, envueltas por una película mucilaginososa y provistas de un funículo bastante corto. **Cubierta seminal** presente, de color blanco o castaño claro, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, sub-cilíndrico o cilíndrico, blanco. **Cotiledones** dos, no expandidos, formando un continuo con el hipocótilo-radícula, semicirculares en sección transversal. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, de mayor longitud que los cotiledones, oblongo, recto, glabro. Figura 99.



Figura 99. Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de *Muntingia calabura*. A, semillas.

Arbutus xalapensis H. B. & K.

Ericaceae

Madroño

De acuerdo con Sánchez (1976) el madroño es un árbol siempre verde con el tronco y las ramas rojizas que alcanza hasta 15 metros de altura. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de México, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Veracruz, Sinaloa, Jalisco, Michoacán y Oaxaca formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña y de los bosques de *Pinus* y *Quercus*. En algunos lugares se cultiva como planta de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos globosos o esféricos, de 8 a 10 milímetros diámetro, de color rojo a rojo oscuro, de sabor amargo y dulzón, con la superficie granosa. Cada fruto contiene varios pirenos angulosos, estrechos y apiculados de color castaño rojizo, de unos 1.7 a 2.4 milímetros de largo, por 0.7 a 0.9 milímetros de ancho, por 0.5 a 0.7 milímetros de grueso.

Las semillas de esta especie son angulosas, angostamente elípticas, ligeramente comprimidas y frecuentemente cóncavo-convexas y apiculadas, de unos 1.4 a 2.1 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, con pequeñas puntuaciones lineares, membranacea. **Hilo** discernible, sub-basal, redondo, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino y translúcido, entero, córneo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 100.

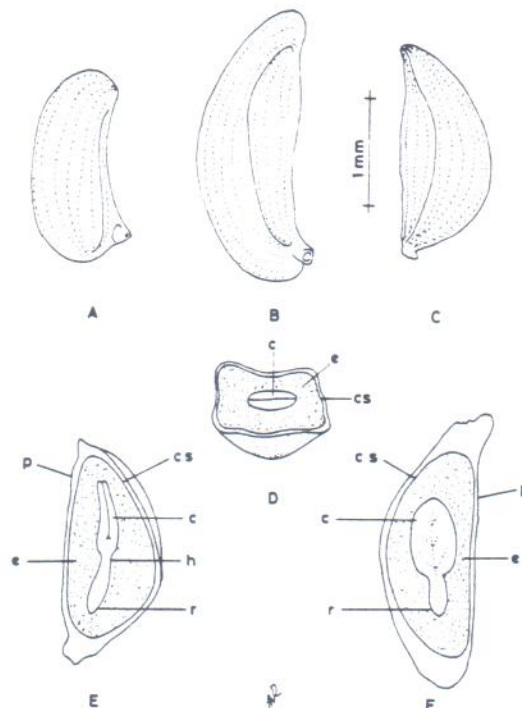


Figura 100. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Arbutus xalapensis*. A, B y C, pirenos; D, pireno en corte transversal; E, pireno en corte longitudinal transmediano; F, pireno en corte longitudinal mediano. p, pireno; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Arctostaphylos pungens H. B. & K.

Ericaceae

Manzanillo, pingüico, manzanito, madroño borracho

De acuerdo con Conrad (1987) el manzanillo es un arbusto siempre verde, ramificado, que alcanza hasta 3 metros de altura, con la corteza liza de color castaño rojizo. La especie es originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Durango, Coahuila, Sinaloa, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Morelos, Puebla, México, Hidalgo, San Luis Potosí y Veracruz formando parte de la vegetación de los bosques de *Pinus* y *Quercus*. Las hojas y los frutos se emplean en medicina tradicional debido a que tienen propiedades diuréticas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos, globosos, achatados, de 6 a 8 milímetros de diámetro, agridulces, de color castaño-amarillento, brillante en la madurez. Cada fruto contiene 4 o 5 pirenos de unos 4.5 a 6.0 milímetros de largo, redondo-trianguulares, óseos, con costillas longitudinales en la parte dorsal. Cada pireno está provisto de 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongo-recurvadas, apiculadas en un extremo, subteretes, de unos 2.5 a 3.0 milímetros de largo, por 0.6 a 0.7 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** arqueado o curvo, cilíndrico, axial, blanco. **Cotiledones** dos, no expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, formando un continuo con el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, curvo, terete, glabro. **Piúmula** indiscernible. Figura 101.

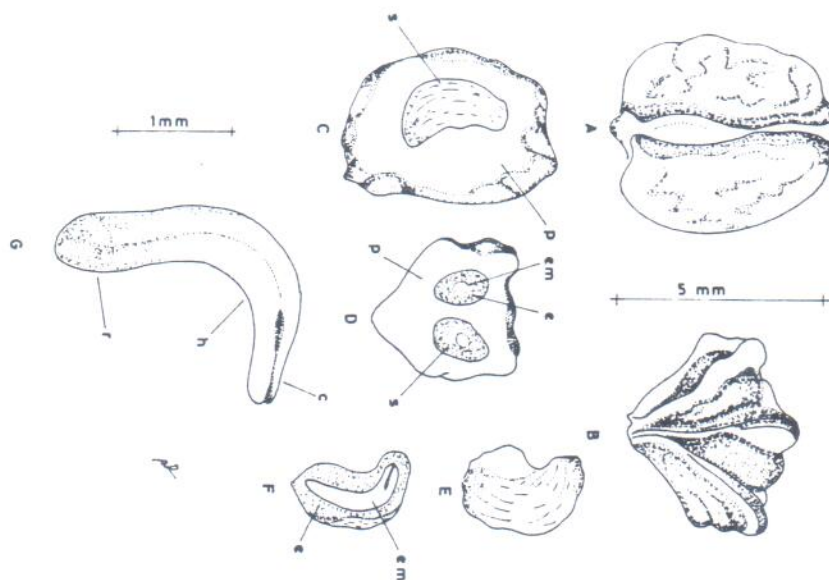


Figura 101. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Arctostaphylos pungens*. A y B, pirenos; C, pireno en corte longitudinal; D, pireno en corte transversal; E, semilla; F, semilla en corte longitudinal; G, embrión. p, pireno; s, semilla; em, embrión; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Hura polyandra Baill.

Euphorbiaceae

Habillo, jabilla, haba de San Ignacio

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el habillo es un árbol caducifolio con jugo lechoso, que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo en Veracruz, Puebla, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y norte de Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. El látex y las semillas son venenosas. La madera es de buena calidad pero causa irritaciones en la piel.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de cápsulas explosivamente dehiscentes, multivalvadas, en forma de calabaza, de 5 centímetros de espesor, por 10 centímetros de diámetro, morenas, lignificadas. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son muy ampliamente obovadas a vagamente circulares, lateralmente comprimidas, de unos 26 a 30 milímetros de largo, por 8 a 10 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, con ornamentaciones, cartácea. **Hilo** discernible, basal, estrechamente elíptico, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, entre las caras laterales del embrión y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente ovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, clavado, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 102.

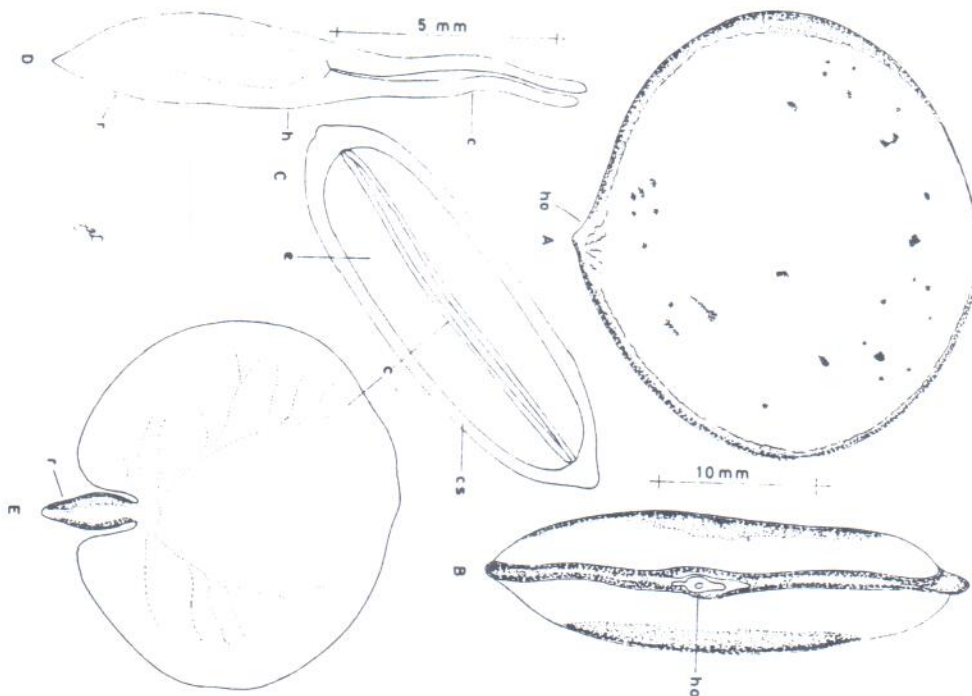


Figura 102. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Hura polyandra*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C semilla en corte transversal; D, embrión en corte longitudinal transmediano; E, embrión en vista lateral. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Jatropha curcas L.

Euphorbiaceae

Piñoncillo, piñon purgante, piñón, axté, ashte, vico

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el piñoncillo es un árbol pequeño o arbusto con jugo lechoso, caducifolio, que alcanza hasta 4.6 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 15 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América, sin embargo, su área de distribución original es incierta debido a que la planta ha sido objeto de cultivo y naturalización en diversos lugares desde la época prehispánica. Hoy en día se le encuentra desde la Florida y las Antillas hasta México y la Argentina. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Veracruz, Hidalgo, Morelos, Yucatán, Chiapas, Oaxaca y Sinaloa principalmente donde se cultiva alrededor de las viviendas como planta de ornato. Las semillas son venenosas, ingeridas en pequeñas cantidades son laxantes, pero su empleo es peligroso por los alcaloides que contienen.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares, dehiscentes, elípticos, de color marrón oscuro, de 2.5 a 4 centímetros de largo, por 2.2 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongo-elipsoides, sub-trígonas en corte transversal, de unos 15 a 22 milímetros de largo, por 8 a 10 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color negro, con brillo apagado, con estrías longitudinales prominentes, cartácea. **Hilo** discernible, basal, obovado, elevado, rodeado por una carúncula blanca y lobada. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, palmatinervados, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, clavado, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 103.

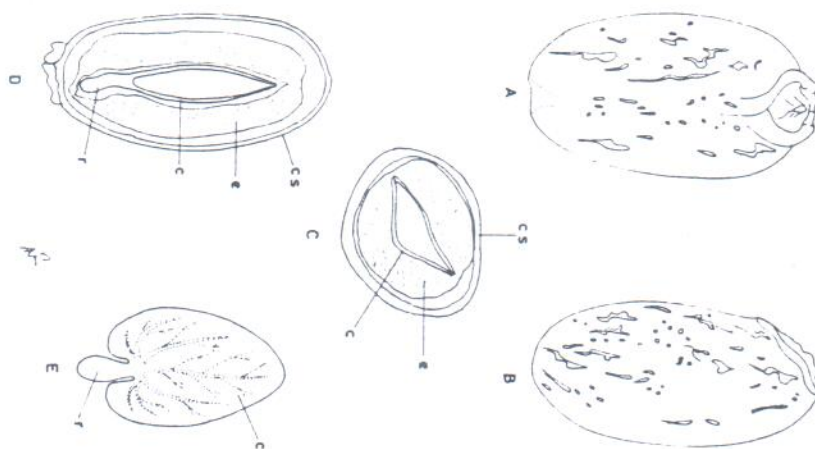


Figura 103. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Jatropha curcas*. A y B, semillas; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal transmediano; E, embrión en vista lateral. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Phyllanthus acidus (L.) Skeels

Euphorbiaceae

Grosello

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el grosello es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 15 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de Asia de donde se ha extendido y naturalizado en diversas partes del mundo. En la República Mexicana el árbol se encuentra en la Península de Yucatán en donde se cultiva a nivel de traspatio como planta de sombra y ornato. Los frutos agridulces se comen crudos o en conservas. Frecuentemente se venden en los mercados con el nombre de grosellas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas jugosas, redondeadas, de 1.8 a 2.2 centímetros de diámetro, de color amarillo claro en la madurez y con 6 a 8 ángulos ligeros que le dan el aspecto de una calabaza muy pequeña. Cada fruto contiene un pireno óseo, en forma de estrella con 8 puntas, de 7 a 8 milímetros de diámetro, de color castaño claro. Cada pireno contiene de 3 a 4 semillas.

Las semillas de esta especie son triangulares, dorsiventralmente comprimidas, de unos 3 a 4 milímetros de largo, por 2 a 2.5 milímetros de ancho, por 0.8 a 1.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, lateral, oblongo, elevado, sin carúncula, con los remanentes del funículo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, clavado, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 104.

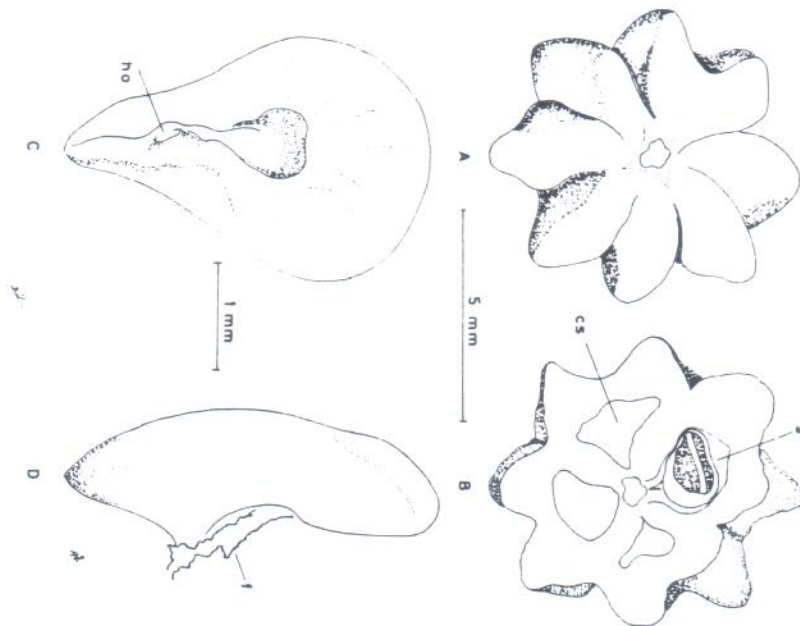


Figura 104. Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de *Phyllanthus acidus*. A, pireno en vista lateral; B, pireno en corte longitudinal; C, semilla en vista hiliar; D, semilla vista por el borde. s, semilla; cs, cubierta seminal; ho, hilo; f, funículo.

Acosmium panamense (Bentham) Yakovlev

Fabaceae

Chakté, yacti, cencerro, bálsamo amarillo, carboncillo

De acuerdo con Holdridge y Poveda (1975) el chakté es un árbol perennifolio que alcanza una altura hasta de 40 metros y un d.a.p. hasta de 90 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta el norte de América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sureste del país formando parte de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera es de buena calidad y se emplea localmente para construcciones rurales, postes y durmientes.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas o elíptico oblongas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, de 5 a 10 centímetros de largo, por 1.5 a 2 centímetros de ancho, de color castaño, cartáceas. Cada legumbre contiene de 1 a 4 semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, elípticas o vagamente circulares, lateralmente comprimidas, de unos 6.0 a 7.9 milímetros de largo, por 4.7 a 6.6 milímetros de ancho, por 2.8 a 3.0 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado o moderadamente lustrosa, lisa, y cartácea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, sub-basal, elíptico, hundido, de 0.7 milímetros de largo, por 0.3 milímetros de ancho. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, globoso, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 105.

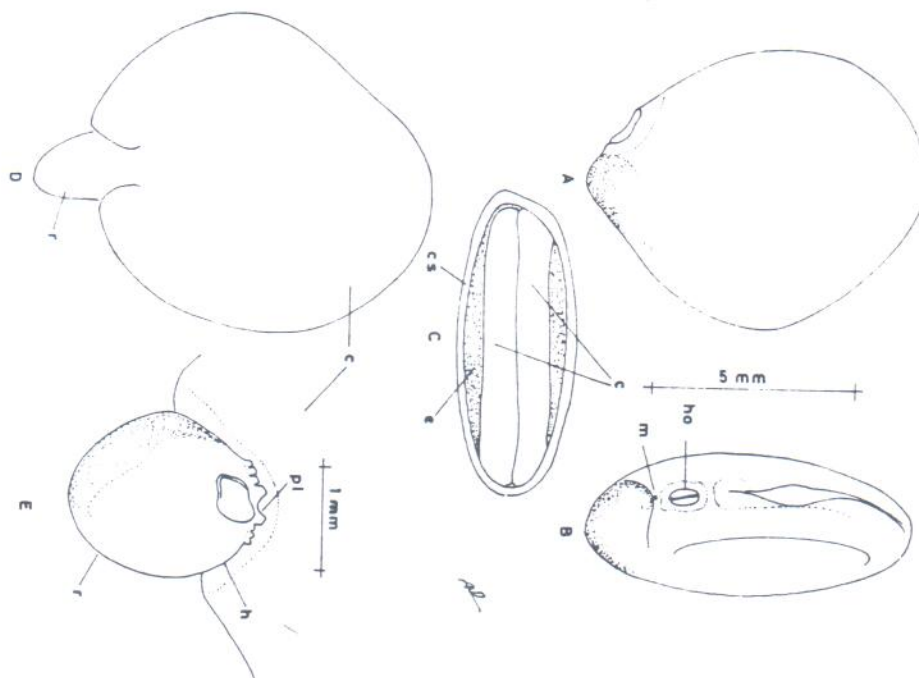


Figura 105. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acosmium panamense*. A semilla en vista lateral; B semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; m, micrópilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Apoplanesia paniculata Presl.

Fabaceae

Chulul, xulul, choluul, chulul, palo de arco, madre de flecha

De acuerdo con McVaugh (1987) el chulul es un árbol que alcanza hasta 12 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios y caducifolios. La madera es de buena calidad y se emplea localmente para leña, construcciones rurales y postes para cercas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres ovoides o semioblicuas, lateralmente comprimidas, apiculadas en el ápice, tardíamente dehiscentes, de 2.5 a 3.5 milímetros de largo, parcialmente cubiertas por el cáliz acrescente, rugosas, glandular punteadas en ambas caras. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovado-reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 2.0 a 2.5 milímetros de largo, por 1.5 a 1.7 milímetros de ancho, por 1.0 a 1.1 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado o moderadamente lustrosa, lisa, y coriácea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, rómbico, rasante, de 0.1 milímetros de largo, por 0.09 milímetros de ancho, rodeado por un arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** doblado, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 106.

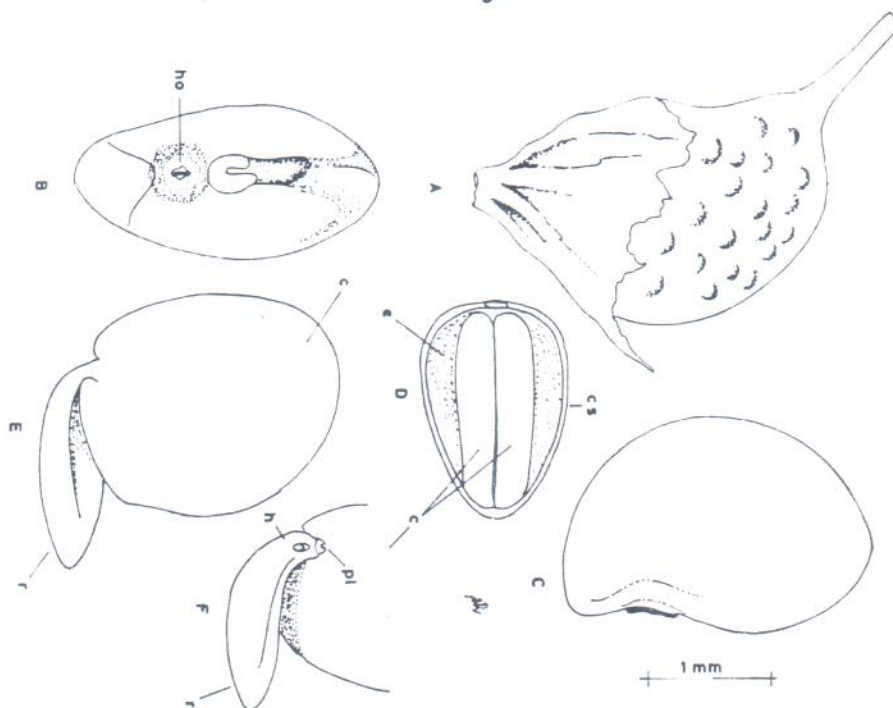


Figura 106. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Apoplanesia paniculata*. A diáspora en vista lateral; B semilla en vista hilar; C, semilla en vista lateral; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Cadia secundiflora (Ortega) Yakovlev

Fabaceae

Coralillo, frijolito, burrita roja, colorín, chocolón

De acuerdo con Téllez y Sousa (1993) el coralillo es un arbusto o árbol ramificado, siempre verde, que alcanza hasta 12 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América y se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el Valle de Tehuacán y en los Estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla Oaxaca y Veracruz formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos y bosques de *Quercus*. La madera se utiliza localmente como leña. Las semillas contienen un alcaloide llamado sophorina, el cual en dosis mínimas provoca un estado de delirio acompañado de alucinaciones.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, tardíamente dehiscentes, finamente pilosas, constriñidas entre las semillas, de 2.5 a 10 centímetros de largo, por 1.2 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene de 1 a 4 semillas.

Las semillas de esta especie son ovoides, obovoides, obovadas o subelipsoidales, teretes o lateralmente comprimidas, de unos 10 a 17 milímetros de largo, por 10 a 15 milímetros de ancho o diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color rojo a rojo escarlata, brillantes o con brillo apagado, lisa, ósea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, orbicular u oblongo, hundido, sin remanentes funiculares, de 2 a 4 milímetros de largo, por 1.5 a 2 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 107.

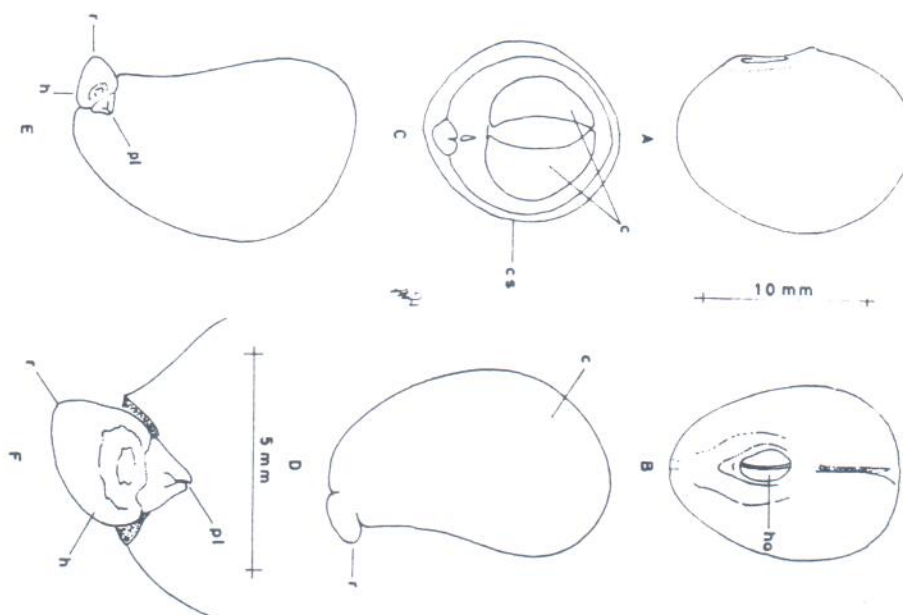


Figura 107. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cadia secundiflora*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en vista mediana; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo, cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Diphysa robinoides Benth

Fabaceae

Guachipilín, palo amarillo, guachipil, quebracho

De acuerdo con Witsberger *et al.* (1982) el guachipilín es un árbol caducifolio que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 35 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta el norte de América del Sur (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. En algunos lugares el árbol se usa como planta de sombra y ornato y cerco vivo. La madera se emplea localmente para madera y leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, tardíamente dehiscentes, papiráceas, glabras, huecas e infladas, de 4 a 11 centímetros de largo, por 1 a 2 centímetros de grueso. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son oblongo-reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 6.0 a 6.5 milímetros de largo, por 3.0 a 3.3 milímetros de ancho, por 1.0 a 1.5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro a castaño rojizo, con brillo apagado a moderadamente lustrosa, lisa, y coriácea. **Hilo** discernible, cerca del extremo distal, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, obovado, rasante, de 0.3 milímetros de largo, por 0.09 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo a amarillo oscuro. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente oblongos a oblongo-obovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 108.

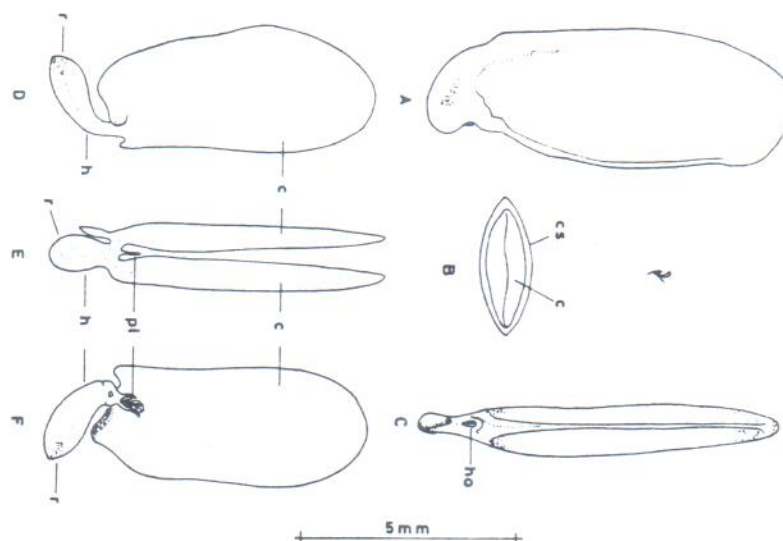


Figura 108. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Diphysa robinoides*. A semilla en vista lateral; B, semilla en corte transversal; C, semilla en vista hilar; D, embrión en vista lateral; E, embrión en corte transmediano; F, embrión en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Erythrina americana Mill.

Fabaceae

Colorín, pito, sompantle, patol, iquemite

De acuerdo con Martínez (1987) el colorín es un árbol espinoso, caducifolio que alcanza hasta 10 metros de altura. La especie es nativa de la República Mexicana y se encuentra en los Estados de Michoacán, México, Morelos, Puebla, Hidalgo, Veracruz y el Distrito Federal, donde se cultiva como planta de sombra y ornato en calles, parques y jardines por lo vistoso de sus flores de color rojo. En algunas localidades el árbol se utiliza como cerco vivo para delimitar linderos en potreros y tierras de cultivo. Las flores hervidas y fritas son comestibles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, de 10 a 20 centímetros de largo, de color castaño, constrictas entre las semillas. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son elipsoides, teretes o lateralmente comprimidas, de unos 11 a 16 milímetros de largo, por 5 a 9 milímetros de ancho, por 5 a 7 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color escarlata, rojo-naranja o rojo oscuro, brillante o moderadamente lustrosa, lisa, y cartácea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, elipsoide, elevado o hundido, con remanentes funiculares, de .3 a 6 milímetros de largo, por 2 a 3 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, enteros en sus caras de contacto o lobados, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 109.

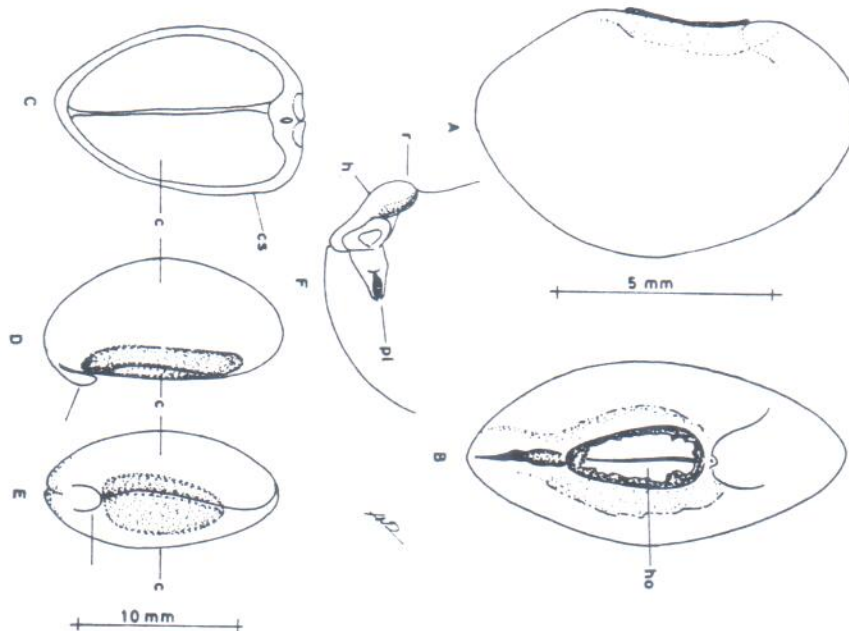


Figura 109. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Erythrina americana*. A semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en vista hilar; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Erythrina breviflora DC.

Fabaceae

Colorín

De acuerdo con McVaugh (1987) el colorín es un árbol pequeño o arbusto caducifolio que alcanza hasta 4 metros de altura. La especie es nativa de la República Mexicana y se encuentra silvestre en los Estados de Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Guanajuato, Hidalgo, Puebla, México y el Distrito Federal formando parte de la vegetación de los bosques de *Pinus* y *Quercus* y bosques mesófilos de montaña. La planta se observa a lo largo de los cursos de agua y en pendientes boscosas. En algunas localidades se cultiva como planta de sombra y ornato por lo vistoso de sus flores.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, de 10 a 17 centímetros de largo, por 2 a 2.5 centímetros de grueso, de color castaño en la madurez, constrictas entre las semillas. Cada fruto contiene de 1 a 8 semillas.

Las semillas de esta especie son elipsoides o reniformes, teretes o lateralmente comprimidas, de unos 17 a 20 milímetros de largo, por 9 a 14 milímetros de ancho o grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a negro, brillante o moderadamente lustrosa, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, ovado, hundido, con remanentes funiculares, de 3 milímetros de largo, por 1 milímetro de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, enteros en sus caras de contacto o lobados, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 110.

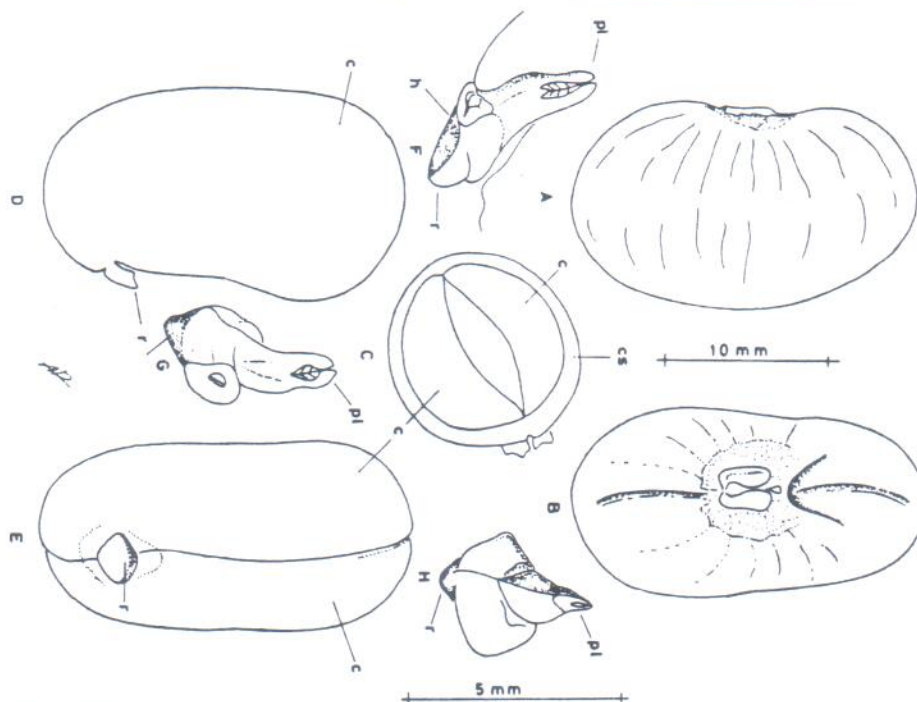


Figura 110. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Erythrina breviflora*. A semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en vista hilar; F, hipocótilo-radícula en vista mediana; G, hipocótilo-radícula en vista mediana *ex situ*; H, hipocótilo-radícula en vista transmediana *ex situ*. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Erythrina coralloides DC.

Fabaceae

Colorín

De acuerdo con McVaugh (1987) el colorín es un árbol pequeño o arbusto espinoso, caducifolio que alcanza hasta 7 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es nativa de la República Mexicana y se encuentra en los Estados de Jalisco, Michoacán, México, Puebla, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León y el Distrito Federal, donde se cultiva como planta de sombra y ornato en parques y jardines por sus flores de color rojo. En las áreas rurales el árbol se utiliza como cerco vivo.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, de 12 a 24 centímetros de largo, por 1.4 a 2.0 centímetros de grueso, de color castaño en la madurez, constrictas entre las semillas. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son elipsoides, teretes o lateralmente comprimidas, de unos 10 a 18 milímetros de largo, por 5 a 10 milímetros de ancho o grueso. **Cubierta seminal** presente, de color rojo-naranja a rojo oscuro, ocasionalmente de color castaño o negro, brillante o moderadamente lustrosa, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, elipsoide u ovado, elevado, con remanentes funiculares, de 3 a 4 milímetros de largo, por 2 milímetro de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, enteros en sus caras de contacto o lobados, rectos, libres entre sí, oblongo-elipsoides, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, largamente obcónico, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 111.

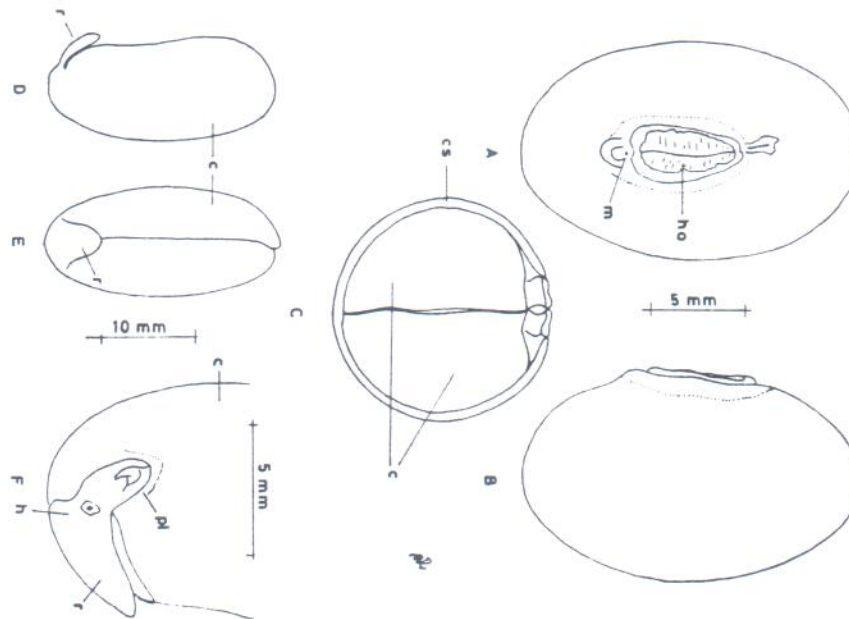


Figura 111. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Erythrina coralloides*. A semilla en vista hilar; B, semilla en vista lateral; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en vista hilar; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo, m, micrópilo, cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Erythrina standleyana Krukoff

Fabaceae

Chakmolché, colorín, xoyo

De acuerdo con Martínez (1987) el chakmolché es un árbol caducifolio que alcanza hasta 7 metros de altura. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo donde se cultiva como planta de sombra y ornato en parques y jardines por lo atractivo de sus flores de color rojo. En algunas localidades el árbol se cultiva como cerco vivo.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, de 9 a 20 centímetros de largo, por 11 a 14 milímetros de grueso, de color castaño en la madurez, constrictas entre las semillas. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas o elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 8 a 12 milímetros de largo, por 6 a 8 milímetros de ancho, por 4 a 5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color naranja, escarlata, rojo o negro, brillante o moderadamente lustrosa, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, elipsoide u ovado, hundido, con remanentes funiculares, de 3 a 4 milímetros de largo, por 1 a 2 milímetro de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, enteros en sus caras de contacto o lobados, rectos, libres entre sí, oblongo-obovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 112.

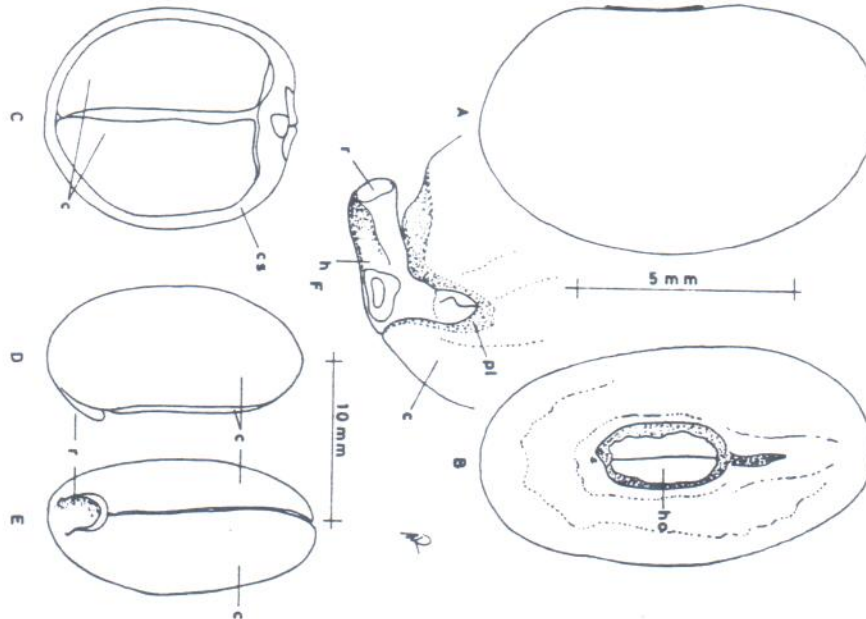


Figura 112. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Erythrina standleyana*. A semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en vista hilar; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo, cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Eysenhardtia polystachya (Ort.) Sarg.

Fabaceae

Palo dulce, vara dulce, varaduz, taray, rosilla

De acuerdo con McVaugh (1987) el palo dulce es un arbusto o árbol pequeño caducifolio que alcanza hasta 8 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 25 centímetros. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México (Little, 1950). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el norte y centro del país formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos principalmente. A la madera de esta planta se le atribuyen propiedades medicinales contra enfermedades renales y biliares.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas o linear-falcadas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, glabras, con los extremos agudos, de color castaño, de 10 a 15 milímetros de largo, por 3 a 5 milímetros de ancho, con los remanentes del estilo. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovado-reniformes u oblongo-reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 2 a 3 milímetros de ancho, por 0.5 a 1.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño a castaño rojizo, moderadamente lustrosa, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, cerca del extremo distal, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, elíptico, hundido, sin remanentes funiculares, de 0.2 milímetros de largo, por 0.09 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, oblongo-elípticos, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, oblongo, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 113.

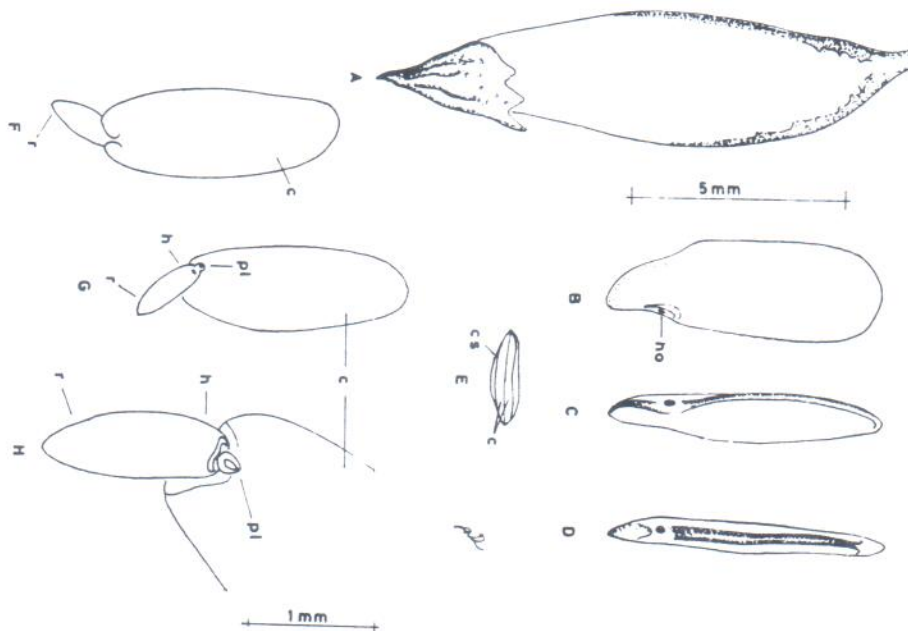


Figura 113. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Eysenhardtia polystachya*. A legumbre en vista lateral; B, semilla en vista lateral; C y D, semilla en vista hilar; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, embrión en vista mediana; H, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo, cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Gliricidia sepium (Jacq.) Steud.

Fabaceae

Cacahuananche, cocuite, cocoite, madre de cacao, frijolillo, mata ratón

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el cacahuananche es un árbol caducifolio que alcanza una altura hasta de 12 metros y un d. a. p. hasta de 35 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica, a lo largo de las Antillas hasta la parte norte de América del Sur (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sureste del país formando parte de la vegetación secundaria. En diversas localidades se cultiva como planta de ornato y cerco vivo. La madera se emplea localmente como leña. Las semillas son tóxicas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, lateralmente comprimidas, de 15 a 20 centímetros de largo, por 2 a 3 centímetros de ancho, de color verde amarillento, coriáceas, con el pericarpo dehiscente en la madurez. Cada legumbre contiene de 4 a 10 semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente elípticas a sub-circulares, lateralmente comprimidas, de unos 8 a 14 milímetros de largo, por 9 a 11 milímetros de ancho, por 0.8 a 1.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro a castaño oscuro, moderadamente lustrosa, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, ampliamente obovado, hundido, sin remanentes funiculares, de 0.9 milímetros de largo, por 0.7 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, sub-circulares, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 114.

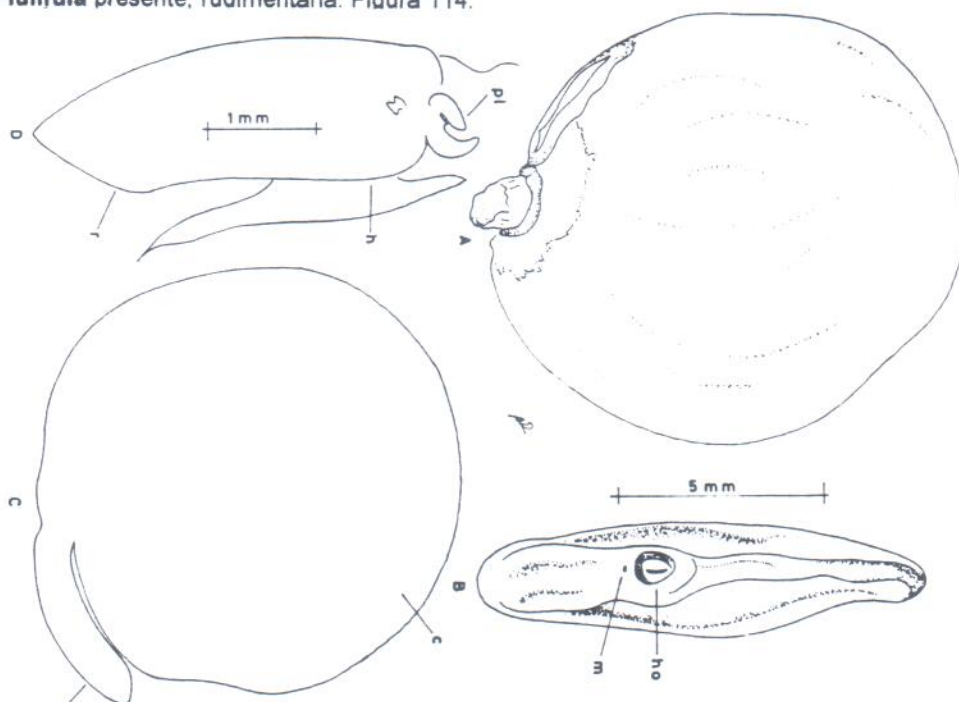


Figura 114. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Gliricidia sepium*. A semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, embrión en vista lateral; D, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; m, micrópilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Indigofera suffruticosa Mill.

Fabaceae

Añil, azul, choh, jiquelite

De acuerdo con McVaugh (1987) el añil es un arbusto que alcanza hasta 2 metros de altura. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en el centro y sur del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales caducifolios. Las hojas de este arbusto contienen un principio colorante llamado indigotina el cual se oxida rápidamente tornándose de color azul. Como es insoluble en agua se emplea en algunos lugares para teñir ropa y fibras textiles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres curvadas o semicirculares, teretes, tardíamente dehiscentes, de 1.5 a 2 centímetros de largo, por 2 a 3 milímetros de grueso, cortamente puntiagudas. Cada fruto contiene de 3 a 7 semillas.

Las semillas de esta especie son cuadradas, rectangulares, rectangular-angulosas, truncadas en los extremos, teretes o lateralmente comprimidas, de unos 1.5 a 2.2 milímetros de largo, por 1.0 a 1.5 milímetros de ancho, por 0.2 a 0.3 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, castaño amarillento o castaño verdoso, con brillo apagado o moderadamente lustrosa, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, elíptico, hundido, sin remanentes funiculares, de 0.3 milímetros de largo, por 0.2 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** doblado, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 115.

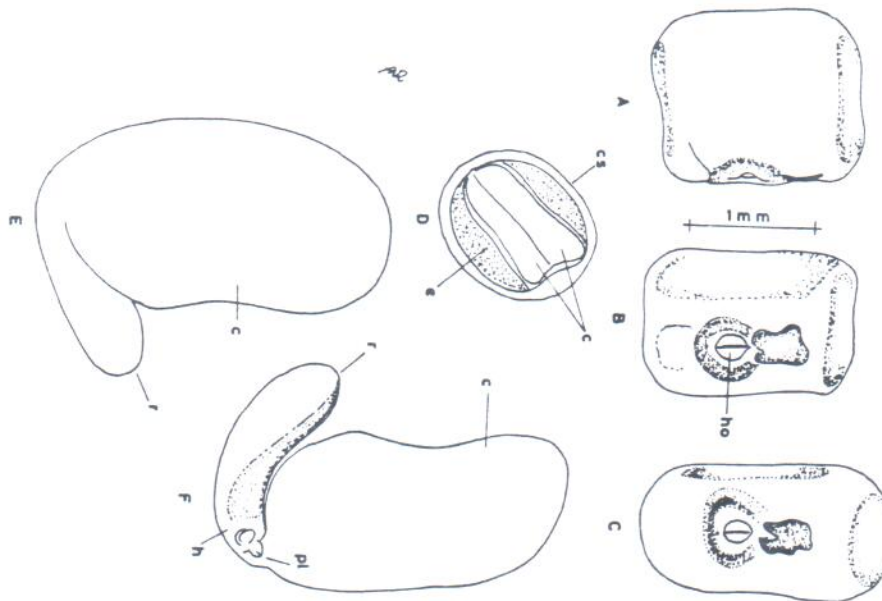


Figura 115. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Indigofera suffruticosa*. A semilla en vista lateral; B y C, semillas en vista hilar; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Lonchocarpus castilloi Standley

Fabaceae

Machiche, machich, chaperlo, canasín, balché, matachiche

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el machiche es un árbol caducifolio que alcanza una altura hasta de 30 metros y un d. a. p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Honduras. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La corteza de este árbol contiene rotenona, una sustancia con propiedades insecticidas. La madera se emplea para leña, postes y fabricación de muebles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres elípticas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, de 7 a 10 centímetros de largo, por 2.5 a 3.5 centímetros de ancho, de color castaño, ligeramente pubescentes. Cada legumbre contiene de 1 a 2 semillas.

Las semillas de esta especie son reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 9 a 11 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo a castaño oscuro, con brillo apagado o moderadamente lustrosa, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, estrechamente elíptico, hundido, sin remanentes funiculares, de 2.4 milímetros de largo, por 0.8 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo o amarillo oscuro. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, reniformes, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 116.

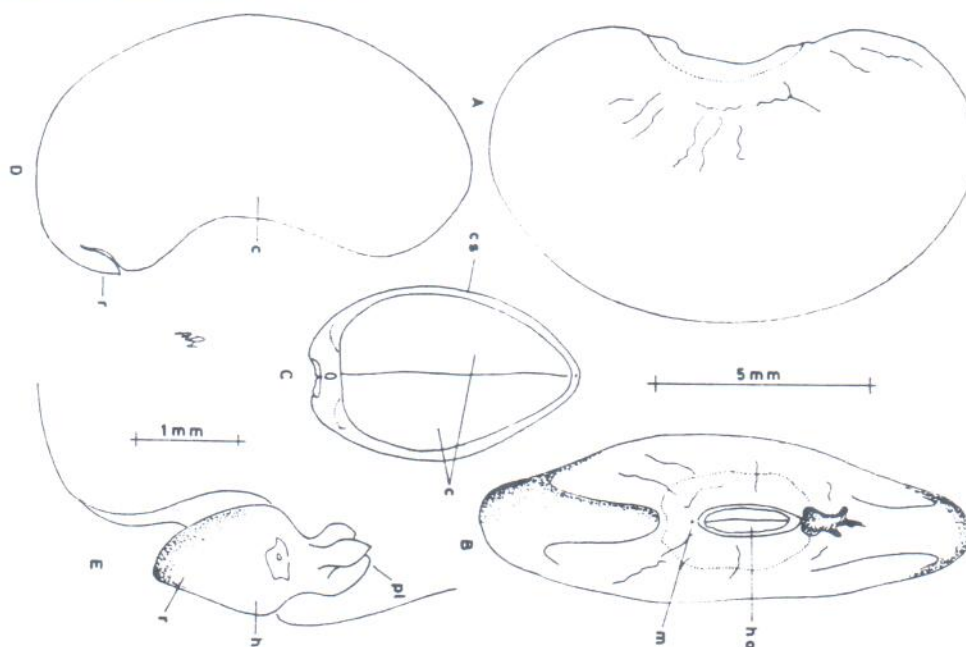


Figura 116. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Lonchocarpus castilloi*. A semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; mi, micrópilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Lonchocarpus longistylus Pittier

Fabaceae

Balche', saayab

De acuerdo con Standley (1930) el balche' es un árbol caducifolio que alcanza una altura hasta de 18 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la Península de Yucatán formando parte de los bosques tropicales subcaducifolios. Los mayas utilizan la corteza del árbol y la miel de abejas para elaborar una bebida embriagante llamada balche', la cual se toma durante las festividades religiosas. La madera se emplea localmente como leña y para la elaboración de postes para cercas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres tardíamente dehiscentes, lateralmente comprimidas, membranosas, de color castaño claro. Cada fruto contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 12 a 15 milímetros de largo, por 6 a 7 milímetros de ancho, por 4 a 6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo a castaño oscuro, con brillo apagado o moderadamente lustrosa, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, obovado, hundido, sin remanentes funiculares, de 1.3 milímetros de largo, por 0.5 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, reniformes, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 117.

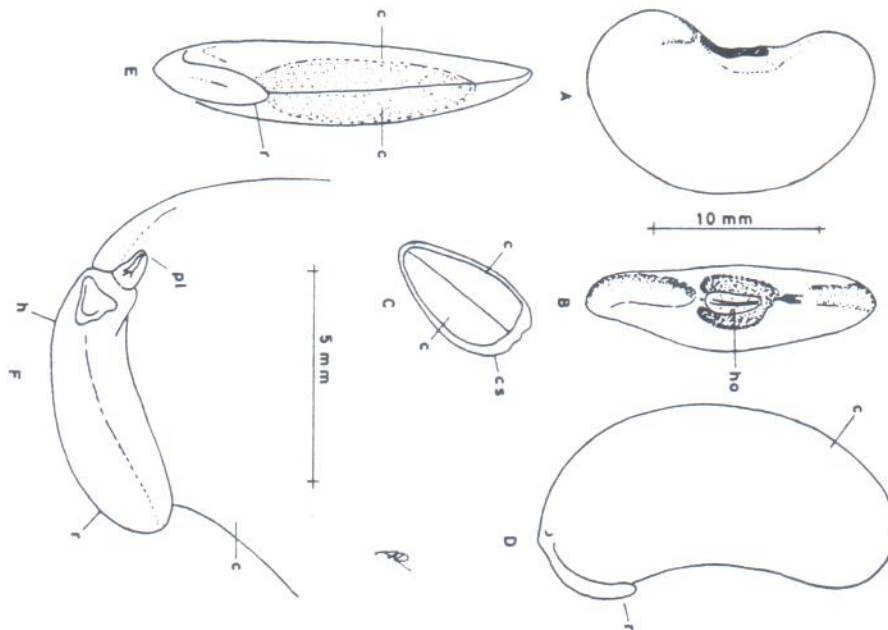


Figura 117. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Lonchocarpus longistylus*. A semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en vista hilar; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Myroxylon balsamum (L.) Harms

Fabaceae

Bálsamo, nabá, chucté

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el bálsamo es un árbol perennifolio que alcanza una altura hasta de 35 metros y un d. a. p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Panamá (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sur y sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. Los frutos y la madera producen una resina aromática conocida como Bálsamo de Tolú la cual tiene propiedades expectorantes. La madera se emplea para la fabricación de muebles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de legumbres samaroides. Este tipo de diásporas son frutos oblongos, lateralmente comprimidos, indehiscentes, amarillentos y aromáticos, provistos de una ala terminal de 7 a 9 centímetros de largo, por 2 centímetros de ancho, con el ápice abultado y rugoso. Cada fruto contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son reniformes, teretes, de unos 15 a 20 milímetros de largo, por 5 a 8 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color amarillo oscuro, opaca, foveolada, membranácea. **Hilo** discernible, indiferenciado, lateral, linear o estrechamente elíptico, rasante, sin remanentes funiculares, de 1.2 milímetros de largo, por 0.3 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, reniformes, con el ápice agudo y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 118.

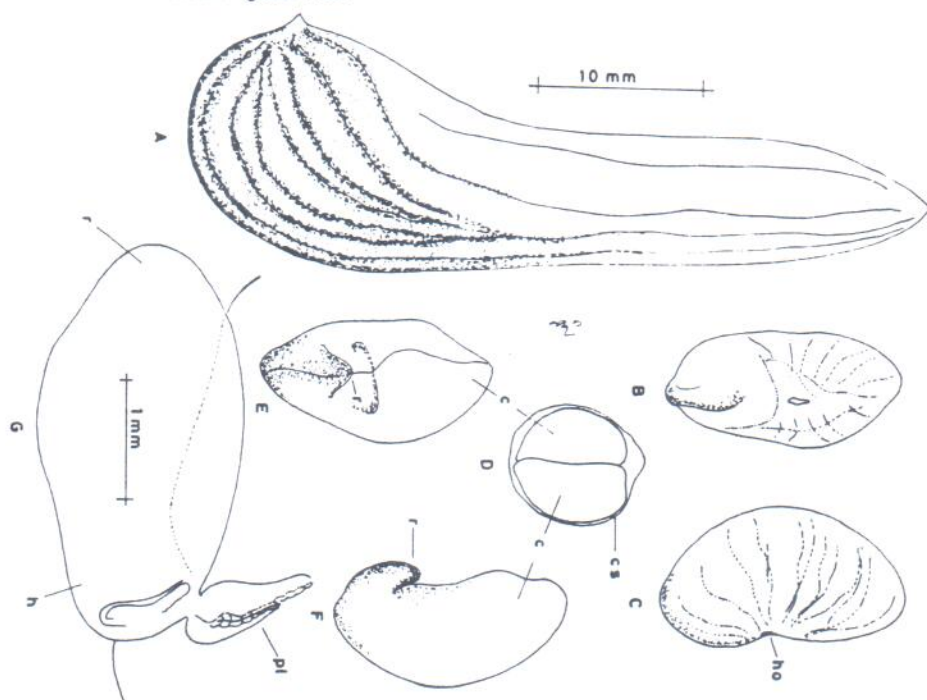


Figura 118. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Myroxylon balsamum*. A legumbre samaroides en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en vista lateral; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista hilar; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Olneya tesota A. Gray

Fabaceae

Palo fierro, palo de hierro, tesota

De acuerdo con Little (1950) el palo fierro es un árbol siempre verde y espinoso que alcanza hasta 9 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de América y se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta el noroeste de México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Sonora y Baja California Sur y Norte formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. La madera de este árbol es muy dura y resistente, localmente se emplea para la manufactura de artesanías. Las hojas son apreciadas como forraje.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas u oblicuas, ligeramente comprimidas, tardíamente dehiscentes, coriáceas, de 5 a 6 centímetros de largo, de color castaño claro, glandular-pilosas, con paredes gruesas. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente ovoides o ampliamente ovadas, teretes o lateralmente comprimidas, de unos 8 a 9 milímetros de largo, por 6 a 7 milímetros de ancho o diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a negro, con brillo apagado u opaca, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, sub-basal, estrechamente obovoide, elevado, sin remanentes funiculares, de 1.0 milímetros de largo, por 0.7 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, ampliamente ovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 119.

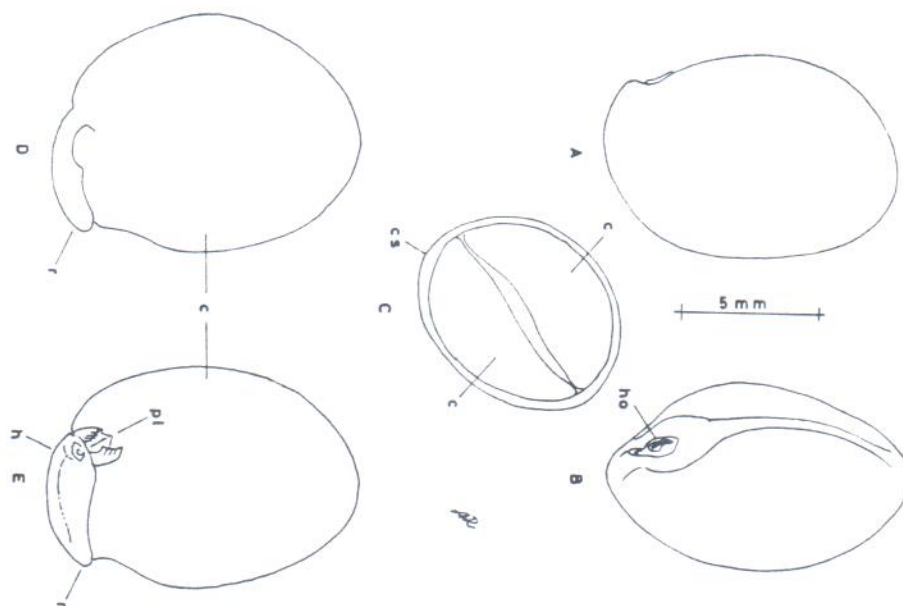


Figura 119. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Olneya tesota*. A semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Ormosia schippii Pierce ex Standley & Steyermark

Fabaceae

Catalox, palo macho, carne de caballo

De acuerdo con Rudd (1965) el catalox es un árbol que alcanza hasta 40 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala y Belice. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se emplea para la fabricación de muebles, duela, parquet y artículos torneados. Localmente se usa como leña y para la manufactura de postes para cercas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres dehiscentes de 2 centímetros de ancho, de color castaño, densa y suavemente tomentosas. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son muy ampliamente obovadas o cuadrado-ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 12 a 13 milímetros de largo, por 10 a 12 milímetros de ancho, por 7 a 9 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, bicolorada de rojo escarlata y negro, brillante, lisa, ósea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, basal, oblongo, hundido, sin remanentes funiculares, de 2 a 3 milímetros de largo, por 1 a 1.5 milímetros de ancho, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, ampliamente ovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 120.

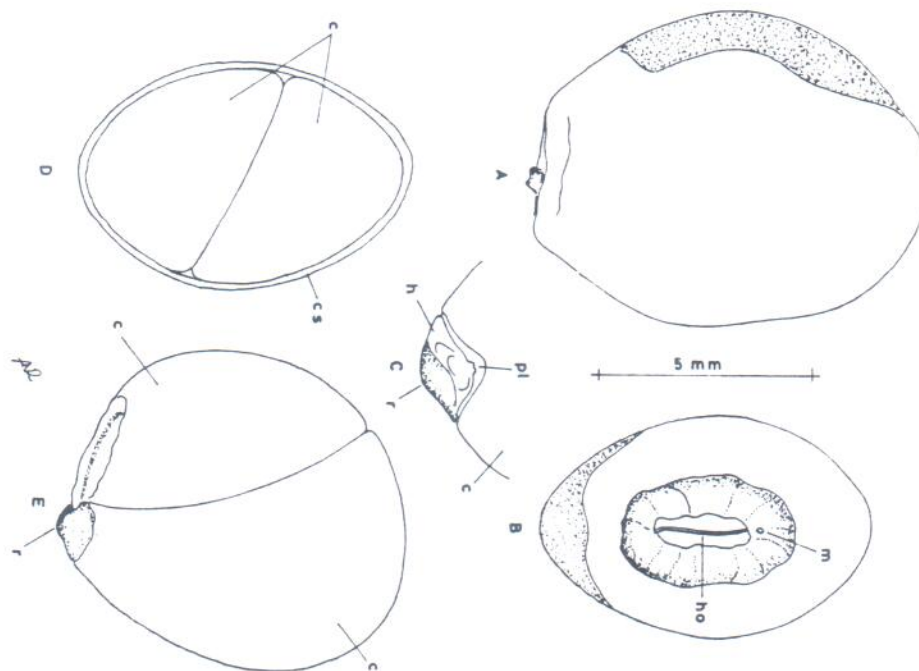


Figura 120. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ormosia schippii*. A semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, hipocótilo-radícula en vista mediana; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral. ho, hilo; m, micropilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Piscidia piscipula (L.) Sarg.

Fabaceae

Jabín, habín, habí, cocuite, matapiojo

De acuerdo con Sargent (1965) el jabín es un árbol caducifolio que alcanza hasta 15 metros de altura y un d. a. p. hasta de 90 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde Florida hasta el norte de América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sur y sureste del país formando parte de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se emplea locamente para leña y manufactura de postes. Las flores son melíferas. En algunos lugares se cultiva como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de legumbres samaroides. Este tipo de diásporas son frutos oblongos, lateralmente comprimidos, indehiscentes, de unos 7.5 a 10 centímetros de largo, por 2.5 a 3.7 centímetros de ancho, provistos de 4 alas membranáceas irregulares. Cada fruto contiene de 1 a 10 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas, reniformes o estrechamente elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 2 a 3 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, castaño amarillento o castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, coriácea o cartácea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, vagamente circular, hundido, sin remanentes funiculares, de 0.3 a 0.4 milímetros de diámetro, con arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, ambarino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** doblado, axial, amarillo crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, oblongo-reniformes, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 121.

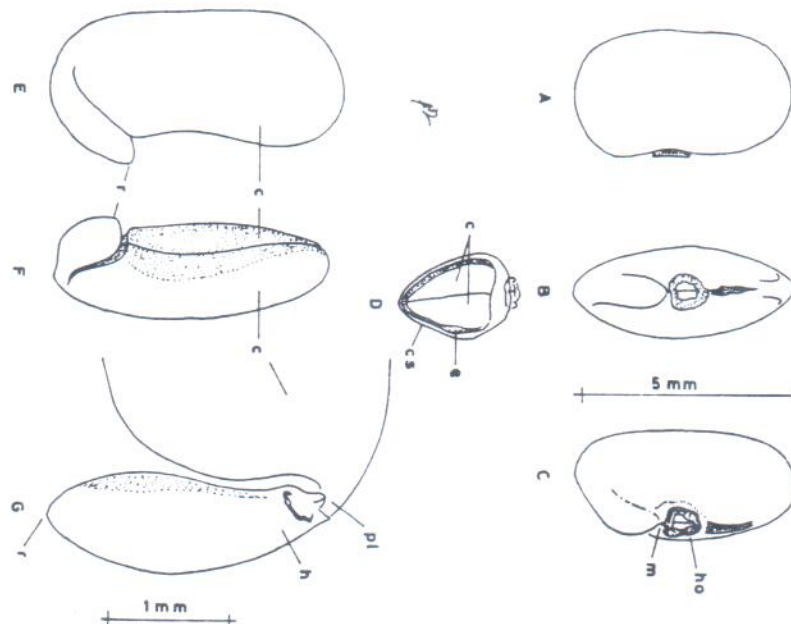


Figura 121. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Piscidia piscipula*. A semilla en vista lateral; B y C, semilla en vista hilar; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, embrión en vista hilar; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; m, micrópilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

***Platymiscium dimorphandrum* Donnell Smith**

Fabaceae

Granadillo, marimbo, hormiguillo, palo marimba

De acuerdo con Witsberger *et al.* (1982) el granadillo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 2 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Honduras. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el Estado de Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. En algunas localidades la madera de esta especie es sumamente apreciada para la manufactura de teclas de marimbas por su sonoridad. También se emplea para la construcción de muebles, mangos para cuchillos y artículos torneados.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, con venaciones prominentes, glabras, de color café pálido, de 8.5 a 11 centímetros de largo, por 3 a 4.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 20.2 a 26.5 milímetros de largo, por 8.8 a 11.3 milímetros de ancho, por 0.8 a 1.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color café claro, opaca, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, indiferenciado, lateral, linear, rasante, sin remanentes funiculares. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema o café claro. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, reniformes, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 122.

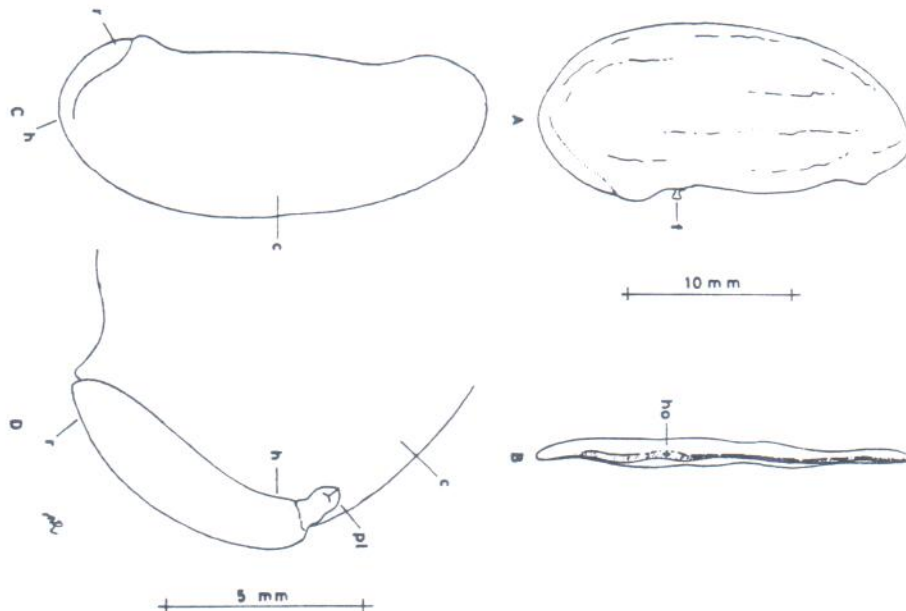


Figura 122. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Platymiscium dimorphandrum*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, embrión en vista lateral; D, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Platymiscium yucatanum Standley

Fabaceae

Hormiguillo, granadillo, subinché, chulul

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el hormiguillo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 35 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 80 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el centro de Veracruz y norte de Oaxaca y Chiapas hasta la Península de Yucatán formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera de este árbol es de excelente calidad y se emplea para la fabricación de muebles, duela, parquet, lambrín y mangos para cuchillos, etc.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, glabras, de color moreno doradas, de 6 a 7.5 centímetros de largo, por 2 a 3 centímetros de ancho. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 18 a 20 milímetros de largo, por 8 a 10 milímetros de ancho, por 1 a 1.5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño amarillento o castaño oscuro, opaca, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, indiferenciado, lateral, linear, rasante, sin remanentes funiculares. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema o café claro. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, reniformes, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 123.

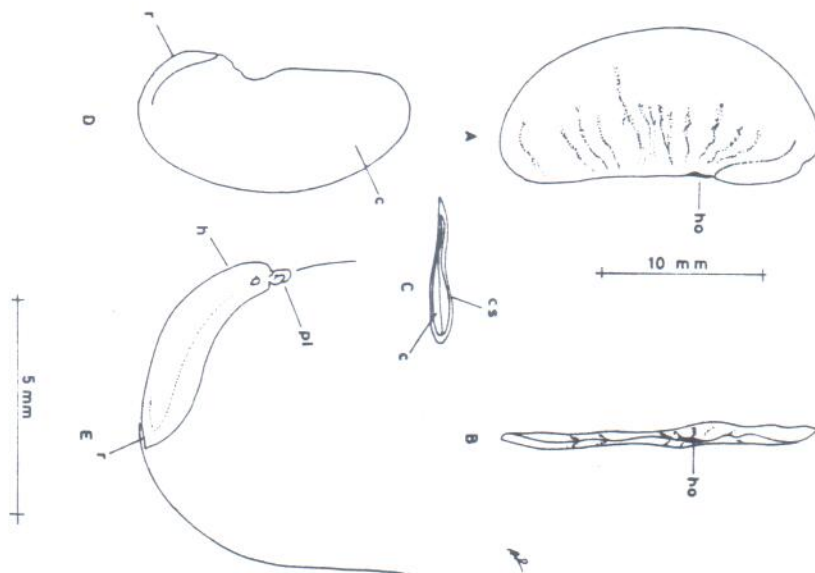


Figura 123. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Platymiscium yucatanum*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

***Sesbania grandiflora* (L.) Poir.**

Fabaceae

Gallito, cresta de gallo, pico de flamenco

De acuerdo con Little (1983) el gallito es un árbol de rápido crecimiento, siempre verde o caducifolio, de rápido crecimiento, que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria del sur de Asia, desde la India hasta las Islas del Pacífico. En la República Mexicana el árbol se encuentra en el sureste del país donde se cultiva como planta de ornato por lo atractivo de sus flores.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de legumbres muy largas y estrechas, colgantes, de 30 a 45 centímetros de largo, por 6 a 8 milímetros de ancho, ligeramente comprimidas con 4 ángulos y largamente puntiagudas en los extremos, de color castaño y dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene de 15 a 45 semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas, elíptico-reniformes u oblongo-reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado u opaca, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, complejo, con una hendidura en la parte media, lateral, vagamente circular, hundido, sin remanentes funiculares, de 0.8 a 1 milímetros de diámetro, sin arilo hilar. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanquecino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** doblado, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, oblongo-reniformes, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, acumbente y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 124.

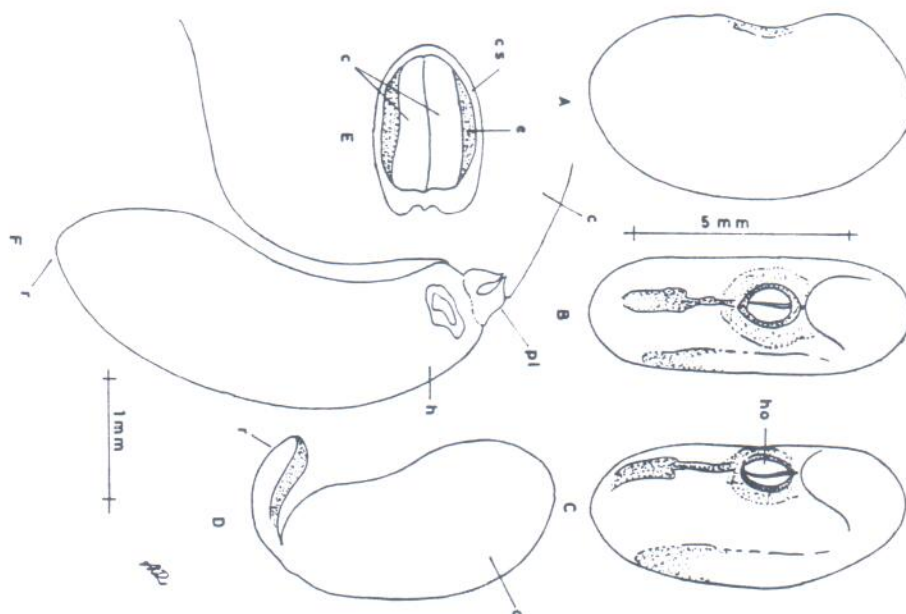


Figura 124. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Sesbania grandiflora*. A, semilla en vista lateral; B y C, semillas en vista hilar; D, embrión en vista lateral; E, semilla en corte transversal; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

***Vatairea lundellii* (Standley) Killip**

Fabaceae

Tinco, picho, amargoso, palo negro

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el tinco es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a lo largo de Centroamérica hasta Brasil. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. Localmente la madera de este árbol se emplea para leña, construcciones rurales, elaboración de postes y fabricación de muebles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de legumbres samaroides. Este tipo de diásporas son frutos oblongos, cortamente estipitados, indehiscentes, de unos 10 a 13 centímetros de largo, provistos de una ala terminal delgada y membranácea, de color castaño, glabra de 2.5 a 3 centímetros de ancho. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son ovoides, lateralmente comprimidas, de unos 15 a 20 milímetros de largo, por 13 a 15 milímetros de ancho, por 4 a 5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color blanquecina, opaca, lisa, membranácea. **Hilo** indiscernible. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, plano y carnosos, enteros en sus caras de contacto, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice obtuso y la base auriculada o cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 125.

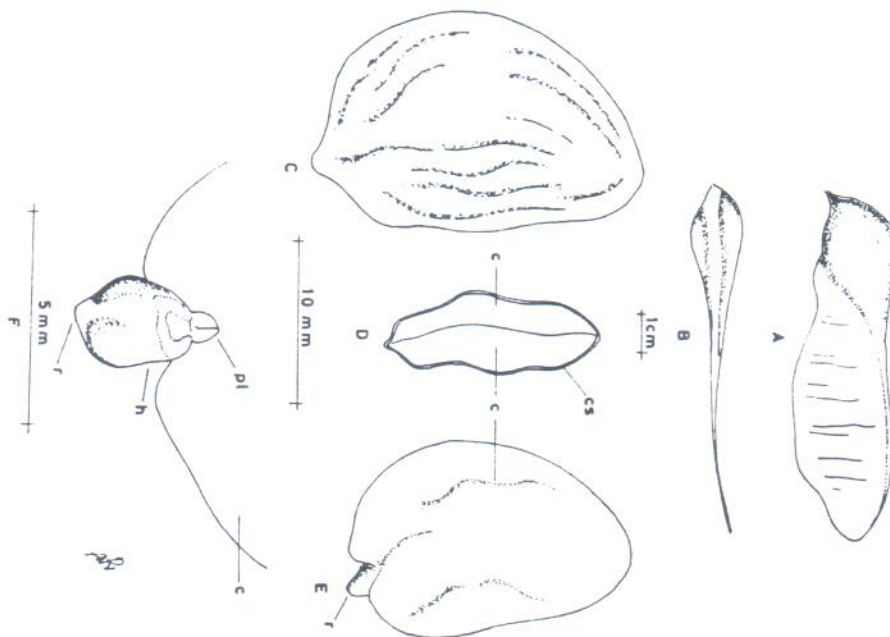


Figura 125. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Vatairea lundellii*. A, diáspora en vista lateral; B, diáspora vista por el borde; C, semilla en vista lateral; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Zuelania guidonia (Sw.) Britt. & Millsp.

Flacourtiaceae

Trementino, volador, manzano, tamay

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el trementino es un árbol caducifolio que alcanza hasta 30 metros de altura y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas y sureste de San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera se emplea para leña, postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se producen dentro de cápsulas tardíamente dehiscentes, globosas, trivalvadas, verde amarillentas en la madurez, de unos 8 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son elipsoide-angulosas u obovoide-angulosas, ligeramente comprimidas, de unos 4.5 a 5.3 milímetros de largo, por 3 a 3.5 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-naranja, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Arilo** presente, cubriendo menos de la mitad del cuerpo de la semilla, anaranjado o amarillo, carnoso. **Hilo** discernible, basal y diminuto. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, cortamente oblongos u obovados, con el ápice obtuso y la base cordada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, recto, oblongo, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 126.

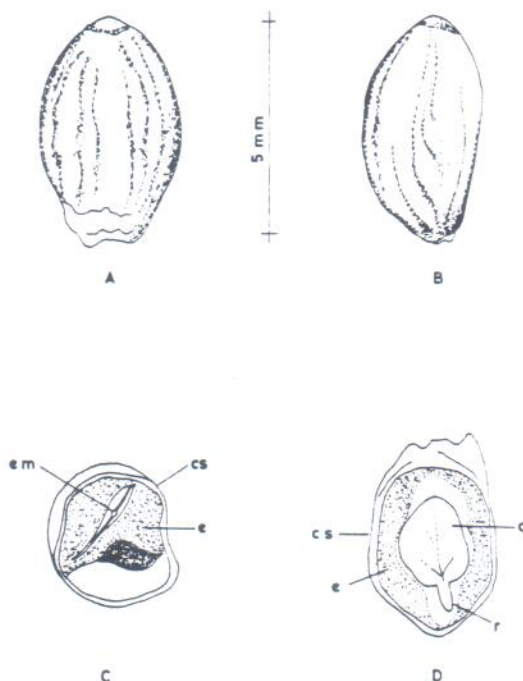


Figura 126. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Zuelania guidonia*. A y B, semillas; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano. cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; r, radícula.

***Garrya laurifolia* Benth**

Garryaceae

Cuauchichic, ajruch, hediondillo, palo de hueso, chichicuahuitl

De acuerdo con Espejel (1983) el cuauchichic es un árbol pequeño o arbusto, siempre verde, que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Hidalgo, Veracruz, México, Morelos, Guerrero, Chiapas y el Distrito Federal formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña, bosques de *Pinus* y bosques y matorrales de *Quercus*. La planta contiene sustancias tóxicas que paralizan los centros respiratorios.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de bayas carnosas, ovoides, de color negro azulado en la madurez. Cada fruto contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son obovoides u obovadas, a veces lateralmente comprimidas o plano-convexas por mutua presión, de unos 4 a 5 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 2.5 a 3.2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a negro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, sub-basal, con un funículo corto. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, córneo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, basal, lineal, recto, cilíndrico, diminuto, blanco. **Cotiledones** dos, no expandidos, formando un continuo con el hipocótilo-radícula, semicirculares en sección transversal. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, terete, de mayor longitud que los cotiledones, oblongo, recto, glabro. Figura 127.

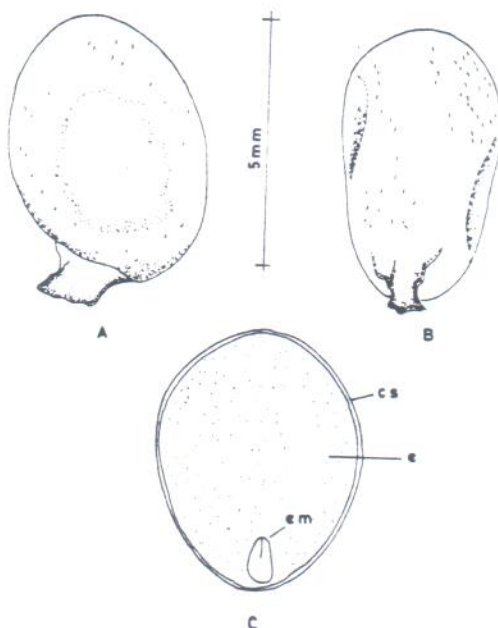


Figura 127. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Garrya laurifolia*. **A**, semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C**, semilla en corte longitudinal transmediano. **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **em**, embrión.

Liquidambar macrophylla Oersted

Hamamelidaceae

Liquidámbar, ocoztotl, ocoxote, ocozote, ocozotl

De acuerdo con Sosa (1978) el liquidámbar es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1.5 metros. La especie es originaria de las regiones templadas de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña, bosques de galería, bosques de coníferas y vegetación secundaria derivada de la destrucción de los tipos de bosques mencionados. La madera se emplea para tablas, postes, leña, construcción de muebles, etc. La resina que mana del tronco se emplea como incienso y aromatizante. El árbol es ampliamente cultivado como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas bivalvadas dehiscentes agregadas en cabezuelas globosas, echinadas, leñosas y morenas en la madurez, de 2.5 a 4.0 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene de 2 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas, elípticas o estrechamente obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 4.0 a 4.5 milímetros de largo, por 1.5 a 2 milímetros de ancho, por 0.8 a 1.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, cartácea, por lo general provista de conductos resiníferos y expandida en una ala lateral obovada, marcada por una línea central oscura. Incluyendo el ala las semillas miden de 6 a 8 milímetros de largo. **Hilo** indiscernible. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos o estrechamente obovados. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, mucho más chico que los cotiledones, ligeramente inclinado. **Plúmula** indiscernible. Figura 128.

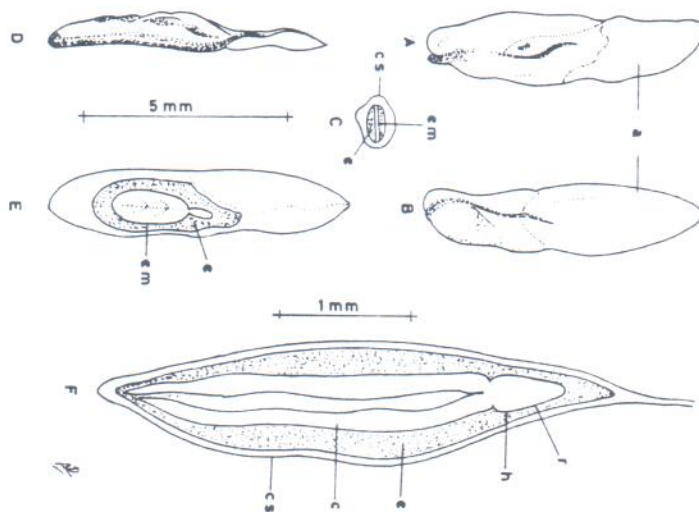


Figura 128. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Liquidambar macrophylla*. A y B, semillas en vista lateral; C, semilla en corte transversal; D, semilla en vista de 3/4; E, semilla en corte longitudinal mediano; F, semilla en corte longitudinal transmediano. a, ala; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; h, hipocótilo; r, radícula.

Gyrocarpus jatrophiifolius Domin

Hernandiaceae

Volador, kiis, xkis, babá, hediondillo, rehilete, palomitas

De acuerdo con Espejo (1992) el volador es un árbol caducifolio que alcanza hasta 30 metros de altura, con olor desagradable. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Costa Rica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Guerrero, Puebla, Oaxaca, Veracruz, Campeche, Yucatán y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas samaroides. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, oblongo-elipsoides, de color castaño oscuro, de 2 a 3 centímetros de largo, por 10 milímetros de diámetro, provistos de 8 a 11 costillas longitudinales y cubiertos por el cáliz acrecente, llevando en un extremo dos sépalos persistentes a manera de alas flexibles de 12 centímetros de largo, por 1 centímetro de ancho que giran cuando el fruto cae del árbol. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son elipsoides, de unos 16 a 25 milímetros de largo, por 7 a 8 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, desiguales, espiralmente enrollados, libres entre sí. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto, mucho más chico que los cotiledones, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 129.

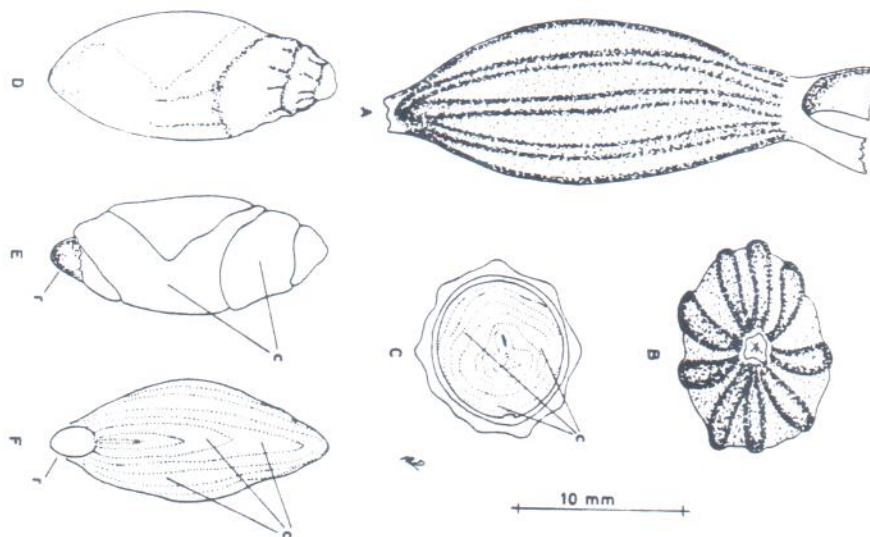


Figura 129. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Gyrocarpus jatrophiifolius*. A, nuececilla en vista lateral; B, nuececilla vista por la base; C, nuececilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, cotiledones en vista lateral; F, embrión en corte longitudinal. c, cotiledón; r, radícula.

Calatola laevigata Standley

Icacinaceae

Duraznillo, nuez de calatola, boné

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el duraznillo es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. En la República Mexicana el árbol se encuentra en la vertiente del Pacífico en Oaxaca, y en la vertiente del Golfo en Puebla, Veracruz y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas ovoides o globosas de unos 5 a 6 centímetros de largo, por 4 centímetros de diámetro, verde oscuras y brillantes en la madurez. El pireno es óseo con numerosas crestas longitudinales prominentes entrecruzadas por crestas no menos prominentes. Cada pireno contiene una semilla. Figura 130.

Las semillas de esta especie son ovoides, de unos 4 centímetros de largo, por 3 centímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, lisa, membranácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanquecino, entero, carnososo. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos.

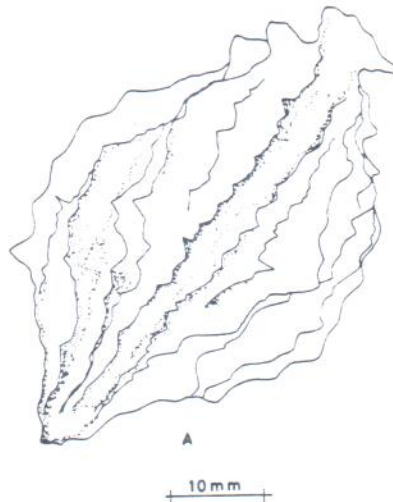


Figura 130. Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de *Calatola laevigata*. A, pireno.

Oecopetalum mexicanum Greenm. & Thomps.

Icacinaceae

Cachichín, cacate

De acuerdo con Miranda (1975) el cachichín es un árbol siempre verde que alcanza hasta 20 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala. En la República Mexicana el árbol se encuentra principalmente en los Estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios. En algunos lugares la planta es cultivada por sus frutos comestibles. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas ovoides o globosas, ligeramente oblicuas y comprimidas de unos 2 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene un pireno piramidal, rugoso, dentro del cual se encuentra una semilla.

Las semillas de esta especie son globosas o ampliamente obovoides, de unos 13 a 14 milímetros de largo, por 11 a 12 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, basal, circular, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, ruminado, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, amarillo-verdoso. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente elípticos o circulares, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, sub-terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 131.

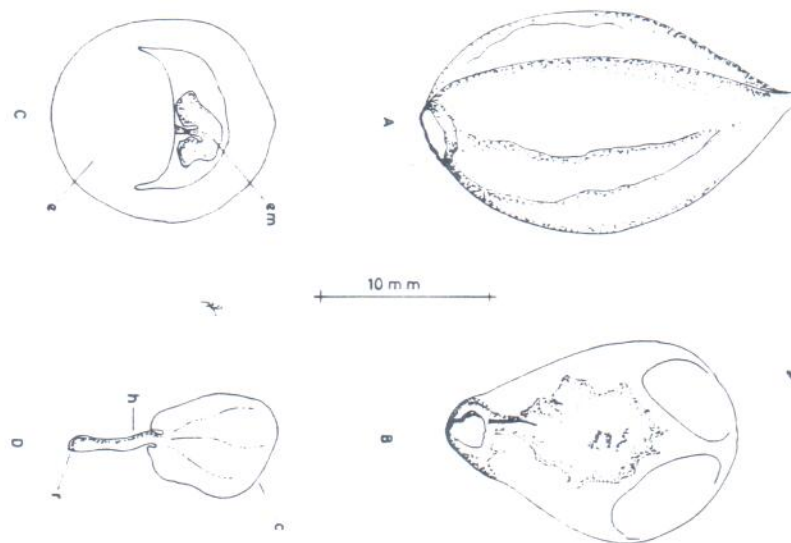


Figura 131. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Oecopetalum mexicanum*. A, diáspora; B, semilla; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral. c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula, e, endospermo; em, embrión.

***Alfaroa mexicana* D. E. Stone**

Juglandaceae

Cedrillo, cash, palo de cedrillo

De acuerdo con Narave (1983) el cedrillo es un árbol monoico, siempre verde que alcanza hasta 40 metros de altura. La especie es endémica de México y se encuentra silvestre en la región de Los Tuxtlas en el Estado de Veracruz formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña que se desarrollan en las faldas de los volcanes de San Martín y Santa Marta. La madera se emplea para leña, postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nueces. Este tipo de diásporas son frutos indehiscentes, obovoides o subglobosos, subteretes, de 3.9 a 6.2 centímetros de largo, por 2.7 a 3.4 centímetros de diámetro o espesor, de color castaño claro con líneas en la superficie y una pequeña punta en el ápice. El interior de la nuez presenta 8 lóculos en la parte central y contiene una semilla. Figura 132.

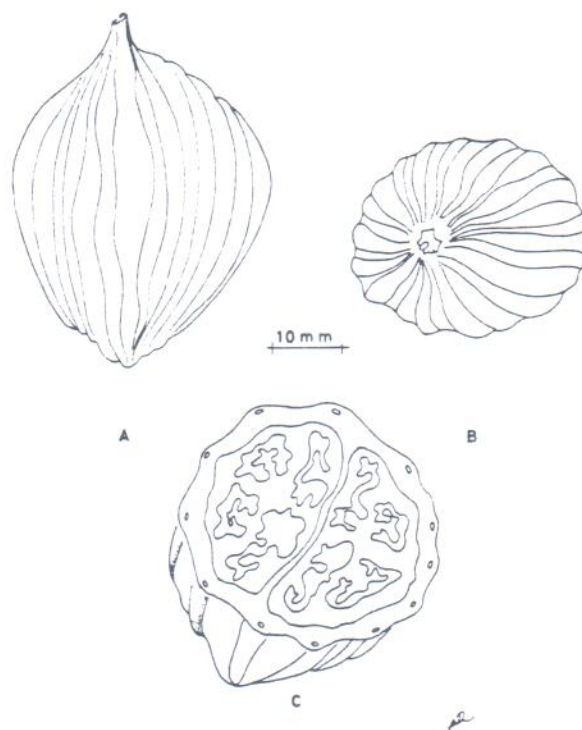


Figura 132. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Alfaroa mexicana*. A y B, nueces ;C, nuez en corte transversal.

Carya illinoensis (Wangenh.) K. Koch

Juglandaceae

Nogal

De acuerdo con Narave (1983) el nogal es un árbol caducifolio que alcanza hasta 12 metros de altura. La especie es originaria de las regiones templadas y subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sureste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el noreste del país formando parte de los bosques mesófilos de montaña y bosques espinosos por lo general a las orillas de los arroyos y ríos. En el centro de México se cultiva por sus semillas comestibles. La madera es de excelente calidad y se emplea para la construcción de muebles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nueces. Este tipo de diásporas son frutos indehiscentes, ovoides, elipsoides a oblongo elipsoides, de color pardo con manchas oscuras, de 2.5 a 3.2 centímetros de largo, por 1.8 a 2.0 centímetros de ancho, provistos de 4 celdas en la base y 2 en ápice, con la superficie lisa, la base redondeada y el ápice ligeramente apiculado. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son oblongas, sub-teretes, de unos 25 a 35 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, opaca, lisa, membranacea, con venaciones conspicuas que irradian del ápice y del hilo. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnoso, localizado en la base de la radícula. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos en corte transversal, iguales, rectos, oblongos, sinuosos, libres entre sí, con el ápice bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 133.

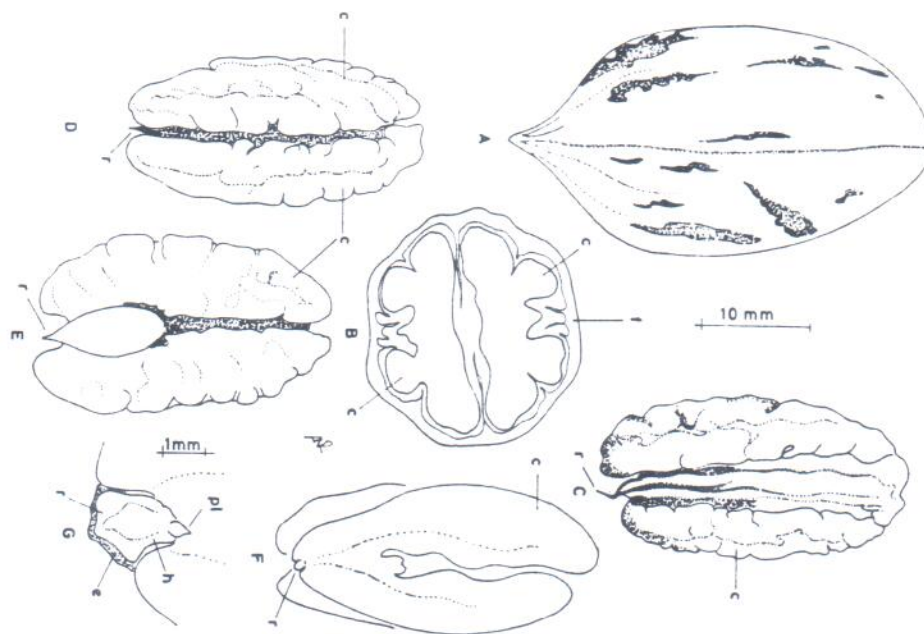


Figura 133. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Carya illinoensis*. A, nuez en vista lateral; B, nuez en corte transversal; C y D, embrión en vista lateral y de costado; E, embrión en corte mediano; F, embrión en corte transmediano; G, hipocótilo-radícula en corte transmediano. f, fruto; e, endospermo; c, cotiledón; pl, plúmula; h, hipocótilo; r, radícula.

Juglans pyriformis Liebm.

Juglandaceae

Nogal, nogal cinarrón, cedro nogal

De acuerdo con Narave (1983) el nogal es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 90 centímetros. La especie es endémica de México y se encuentra silvestre en los Estados de Hidalgo y Veracruz a lo largo de la Sierra Madre Oriental formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña. Localmente el árbol es apreciado por su madera de excelente calidad.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nueces. Este tipo de diásporas son frutos indehiscentes, globosos o sub-globosos, de color castaño oscuro, de 2.2 a 4.0 centímetros de largo, por 2.2 a 3.6 centímetros de ancho, rugosos, provistos de canales longitudinales y con al ápice ligeramente puntiagudo. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovado-deprimidas, con una ligera compresión lateral, de unos 20 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, opaca, lisa, membranácea, con venaciones conspicuas que irradian del ápice y del hilo. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos en corte transversal, iguales, rectos, obovados-deprimidos, sinuosos, libres entre sí, con el ápice bilobado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 134.

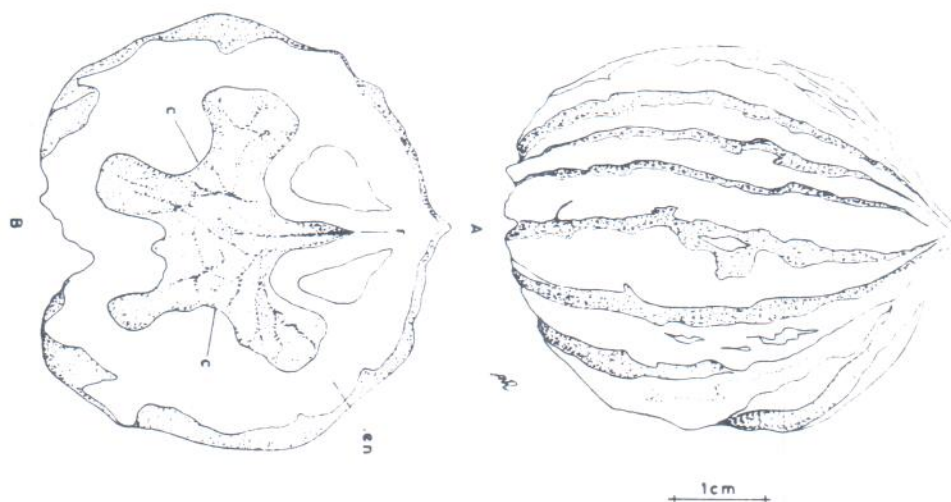


Figura 134. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Juglans pyriformis*. A, nuez en vista lateral; B, nuez en corte longitudinal mediano. en, endocarpio; c, cotiledón; r, radícula.

Oreomunnea mexicana* (Standley) Leroy subesp. *mexicana

Juglandaceae

Palo de zopilote

De acuerdo con Narave (1983) el palo de zopilote es un árbol siempre verde que alcanza hasta 40 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Nicaragua. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en las regiones montañosas de los Estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña. La madera se emplea localmente para leña, postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nueces. Este tipo de diásporas son frutos indehiscentes, globosos, de 0.8 a 1.1 centímetros de largo, por 0.6 a 0.8 centímetros de ancho, encerrados por una bráctea trilobulada de 2.4 a 5.7 centímetros de largo provista de tres nervaduras principales. Las nueces son monosperómicas provistas de 8 lóculos en la parte central. Figura 135.

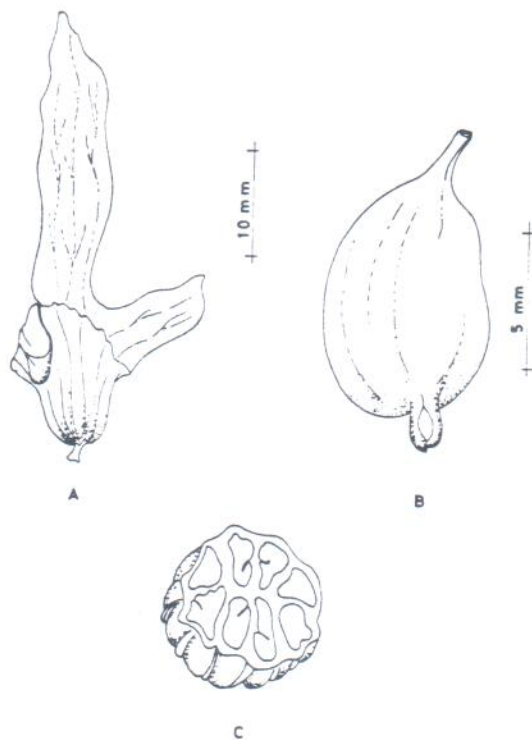


Figura 135. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Oreomunnea mexicana* subesp. *mexicana*. **A**, nuez rodeada por la bráctea trilobulada ; **B**, nuez en vista lateral ; **C**, nuez en corte transversal.

Amphipterygium adstringens Schiede ex Schlecht.

Julianiaceae

Cuachalalate, cuachalalá, macerán

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el cuachalalate es un árbol caducifolio que alcanza hasta 8 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es endémica de la República Mexicana y se distribuye en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Oaxaca, incluyendo la cuenca del río Balsas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales caducifolios. Localmente la madera se emplea para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas samaroides. Este tipo de diásporas son abultadas, glabras, con los estigmas persistentes, provistas de una ala lateral castaño amarillenta o moreno rojiza, con nervaduras longitudinales. Incluyendo el ala las nuececillas miden de 3 a 4 centímetros de largo. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ovadas o ampliamente ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, áspera, fibrosa. **Hilo** indiscernible. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados o ampliamente ovados, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, curvo, terete, acumbente, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 136.

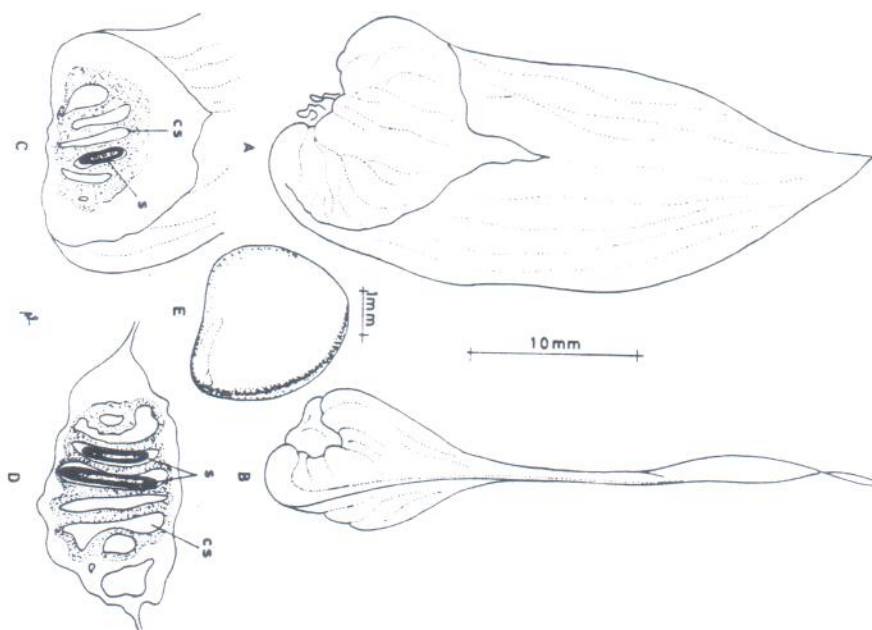


Figura 136. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Amphipterygium adstringens*. A, nuececilla en vista lateral; B, nuececilla vista por el borde; C, nuececilla en corte longitudinal; D, nuececilla en corte transversal; E, semilla en vista lateral. cs, cavidad seminal; s, semilla.

***Licaria capitata* (Cham. & Schlecht.) Kosterm.**

Lauraceae

Laurel de sierra, misanteco, palo de misanteco

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el laurel de sierra es un árbol siempre verde y aromático, que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de San Luis Potosí, Puebla, Veracruz y Oaxaca formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera se emplea localmente para leña, postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de frutos bacciformes, ovoides, de 2.5 centímetros de largo, por 1.5 centímetros de diámetro, lisos, morado oscuros en la madurez, rodeados en la base por una estructura cupular roja y carnosa con numerosas lenticelas. Cada fruto contiene 1 semilla.

Las semillas de esta especie son ovoides, teretes, de unos 18 a 20 milímetros de largo, por 7 a 8 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, papirácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, plano-convexos en corte transversal, con el ápice redondeado y la base entera. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada en 2-4 hojuelas. Figura 137.

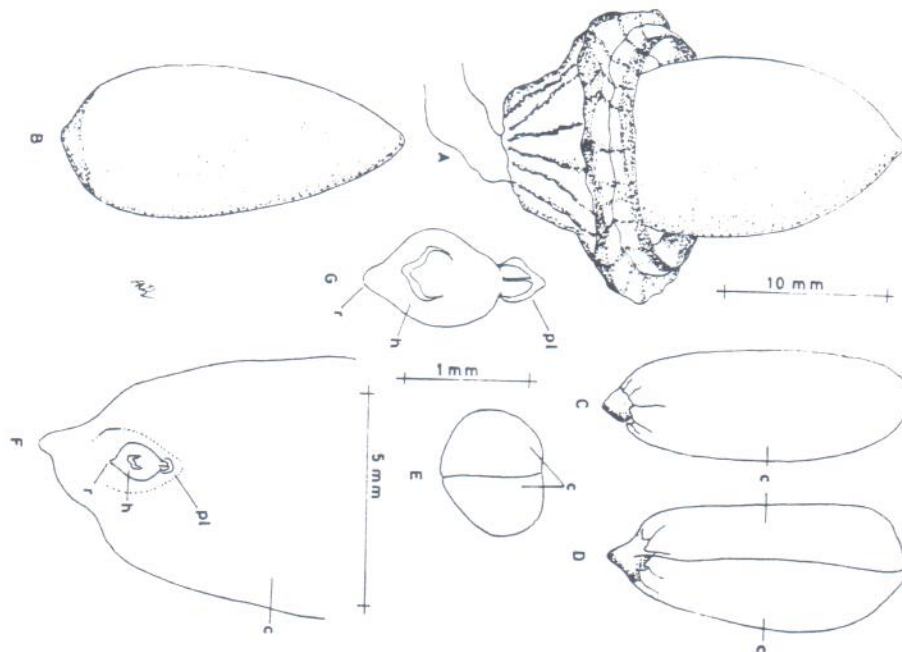


Figura 137. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Licaria capitata*. A, fruto en vista lateral; B, semilla en vista lateral; C, embrión en vista hilar; D, embrión en vista transmediana; E, semilla en corte transversal; F y G, hipocótilo-radícula en corte mediano. c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Persea americana Miller

Lauraceae

Aguacate, aguacatillo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el aguacate es un árbol siempre verde y aromático, que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. Las formas silvestres de esta especie se distribuyen en el norte de Chiapas y en el sur de Quintana Roo formando parte de los bosques tropicales perennifolios. Ampliamente cultivado por sus frutos, el árbol se encuentra en casi todas las zonas cálidas y templadas de la República Mexicana. La madera se emplea localmente para la manufactura de artesanías, cucharas, leña, elaboración de postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de bayas piriformes, carnosas, verde amarillentas o negras en la madurez, de 12 a 15 centímetros de largo, por 9 a 10 centímetros de diámetro, a veces más grandes en las formas cultivadas. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son globosas u ovoides, teretes, a veces ligeramente comprimidas en un extremo, de unos 50 a 60 milímetros de largo, por 30 a 35 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, papirácea. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco, a veces con tintes rosados. **Cotiledones** dos, expandidos, desiguales, rectos, libres entre sí y ondulados en sus caras de contacto, ovados, plano-convexos en corte transversal, con el ápice obtuso y la base entera. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada en 2-3 hojuelas. Figura 138.

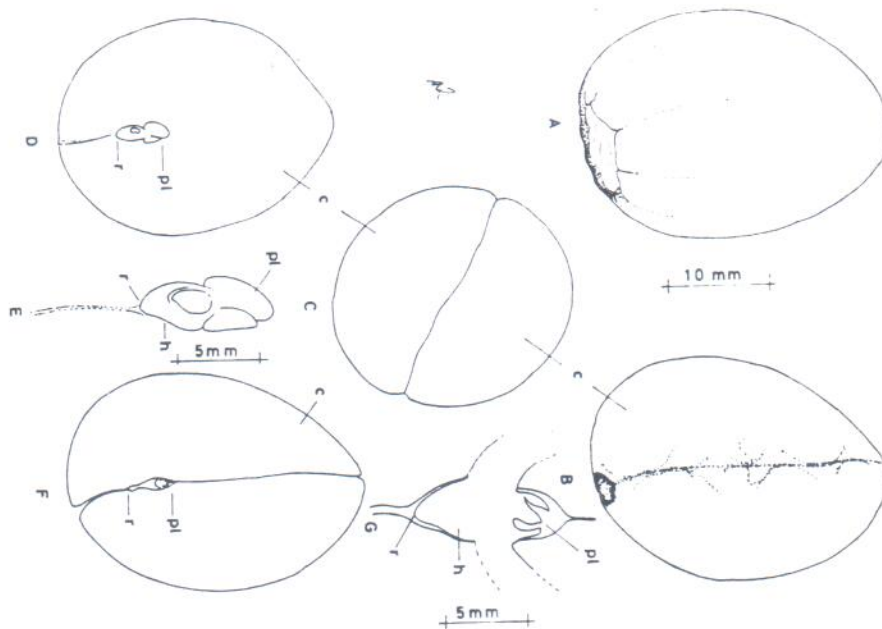


Figura 138. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Persea americana*. A, semilla en vista lateral; B, embrión en vista lateral; C, embrión en corte transversal; D, embrión en corte mediano; E, hipocótilo-radícula en corte mediano; F, embrión en corte longitudinal; G, hipocótilo-radícula en corte transmediano. c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Lagerstroemia indica L.

Lythraceae

Astronómica, atmosférica, crespón, crespón de China

De acuerdo con Little *et al.* (1988) la astronómica es un árbol pequeño o arbusto siempre verde con copa redonda y extendida que alcanza hasta de 6 metros de altura. La especie es nativa de China. En la República Mexicana el arbusto se encuentra en los Estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Oaxaca, San Luis Potosí en donde se cultiva como planta de ornato en parques y jardines por la belleza de sus flores de color blanco, rosa, rojo o púrpura.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares dehiscentes, redondos, de color castaño, de 1.2 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son anguloso-piramidales, provistas de una ala lateral, falcada, cartácea, de 8.2 a 8.5 milímetros de largo, por 3.8 a 4.0 milímetros de ancho incluyendo a la semilla. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, obovoide, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, foliáceos, convolutos, libres entre sí, con la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, pequeño, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 139.

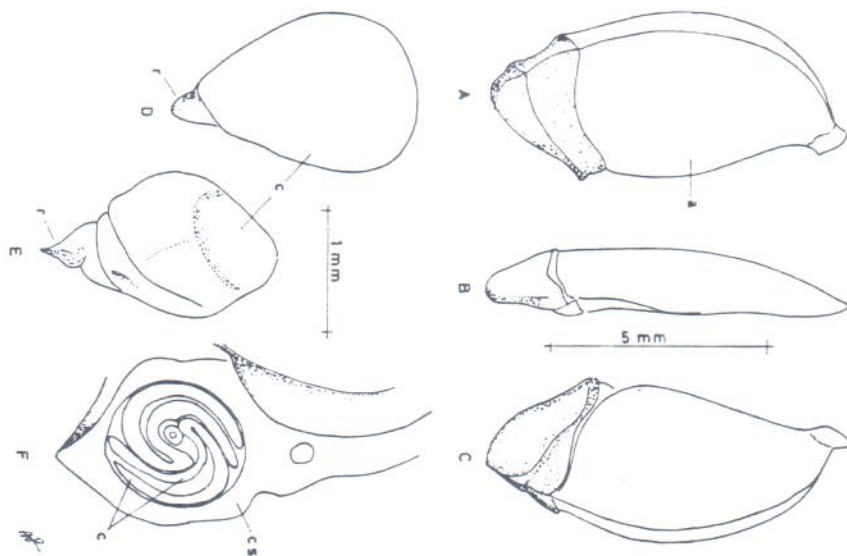


Figura 139. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Lagerstroemia indica*. A y C, semillas en vista lateral; B, semilla vista por el borde; D y E, embrión en vista lateral; F, semilla en corte transversal. a, ala; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; r, radícula.

Lagerstroemia speciosa (L.) Pers.

Lythraceae

Reina de las flores

De acuerdo con Little *et al.* (1967) la reina de las flores es un árbol siempre verde o caducifolio que alcanza hasta de 9 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 20 centímetros. La especie es nativa de Asia y se distribuye desde la India hasta el sur de China, Malasia, norte de Australia y las Filipinas. En la República Mexicana el árbol se encuentra en el Estado de Veracruz donde se cultiva como planta de ornato por la belleza de sus flores de color púrpura.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares dehiscentes, redondos o elípticos, de 2.5 a 3 centímetros de diámetro, de color castaño. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son anguloso-piramidales, provistas de una ala lateral, falcada, cartácea, de 12 a 18 milímetros de largo, por 4 a 6 milímetros de ancho incluyendo a la semilla. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, elipsoide, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, foliáceos, convolutos, libres entre sí, con la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 140.

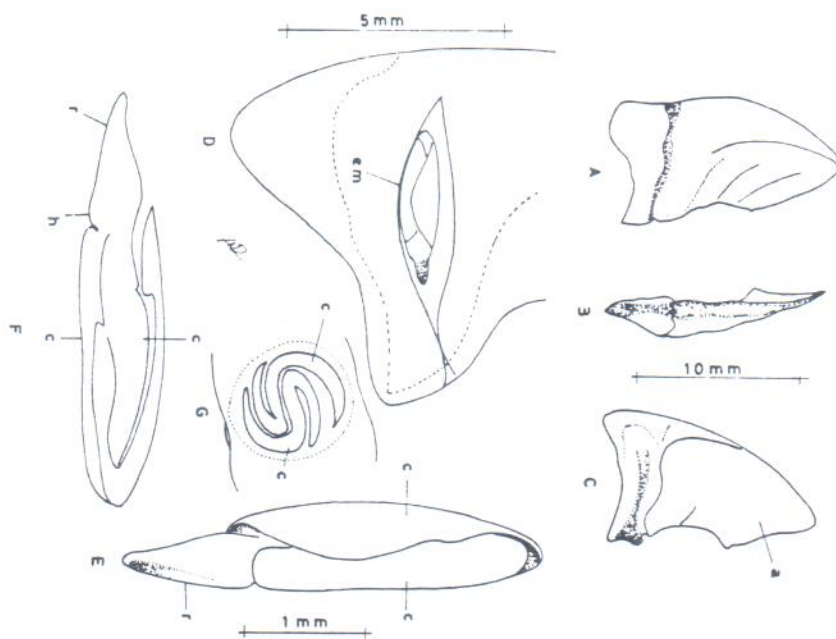


Figura 140. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Lagerstroemia speciosa*. A y C, semillas en vista lateral; B, semilla vista por el borde; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, embrión en vista lateral; F, embrión en corte longitudinal; G, embrión en corte transversal. a, ala; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Magnolia grandiflora* L.**

Magnoliaceae

Magnolia

De acuerdo con Hernández-Cerda (1980) la magnolia es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones templadas de América del Norte y se distribuye desde el sur del Estado de Virginia hasta el este del Estado de Texas en los Estados Unidos de Norteamérica. El árbol ha sido introducido a la República Mexicana en diversas localidades con clima templado con fines de ornato en casas y jardines y en algunos casos ha escapado al cultivo.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de multifolículos ovoides u oblongos, tomentosos-ferrugíneos, de 10 a 12 centímetros de largo. Cada folículo contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas a elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 15 a 16 milímetros de largo, por 6 a 7 milímetros de ancho, por 5 a 6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, (exotesta) de color rojo, brillante, lisa, carnososa, (endotesta) de color amarillo oscuro, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, en un extremo de la semilla, circular, generalmente con un largo funículo filiforme. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, llenando casi la totalidad de la cavidad seminal. **Embrión** recto, basal, diminuto, blanco. Figura 141.

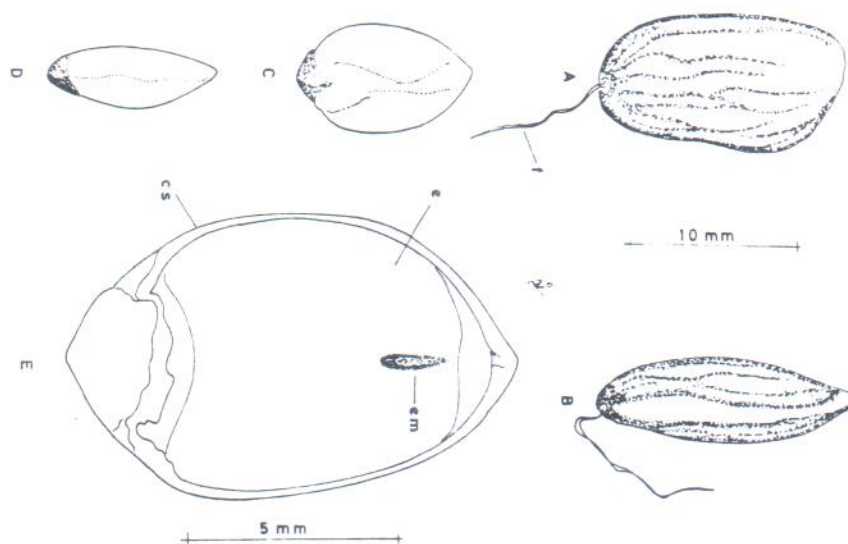


Figura 141. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Magnolia grandiflora*. A, semilla en vista lateral con sarcotesta; B, semilla vista por el borde con sarcotesta; C, semilla en vista lateral sin sarcotesta; D, semilla vista por el borde sin sarcotesta; E, semilla en corte longitudinal mediano. f, funículo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión.

Talauma mexicana (DC.) Don

Magnoliaceae

Yoloxóchitl, flor de corazón, jolmaste, magnolia

De acuerdo con Hernández-Cerda (1980) el yoloxóchitl es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1.3 metros. La especie se distribuye desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra en la vertiente del Golfo desde el norte de Puebla y Veracruz hasta el norte de Chiapas, y en la vertiente del Pacífico en Guerrero formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña y bosques tropicales perennifolios.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de multifóliculos ovoides, ligeramente pubescentes, de 10 a 15 centímetros de largo. Cada fólculo contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 11 a 12 milímetros de largo, por 5 a 7 milímetros de ancho, por 5 a 6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, (exotesta) de color rojo, brillante, lisa, carnososa, (endotesta) de color amarillo oscuro, con brillo apagado, lisa, cartácea, con una hendidura en la parte media de una de las caras y una depresión en el extremo más amplio. **Hilo** discernible, en un extremo de la semilla, circular, generalmente con un largo funículo filifirme. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, llenando casi la totalidad de la cavidad seminal. **Embrión** recto, basal, diminuto, blanco. Figura 142.

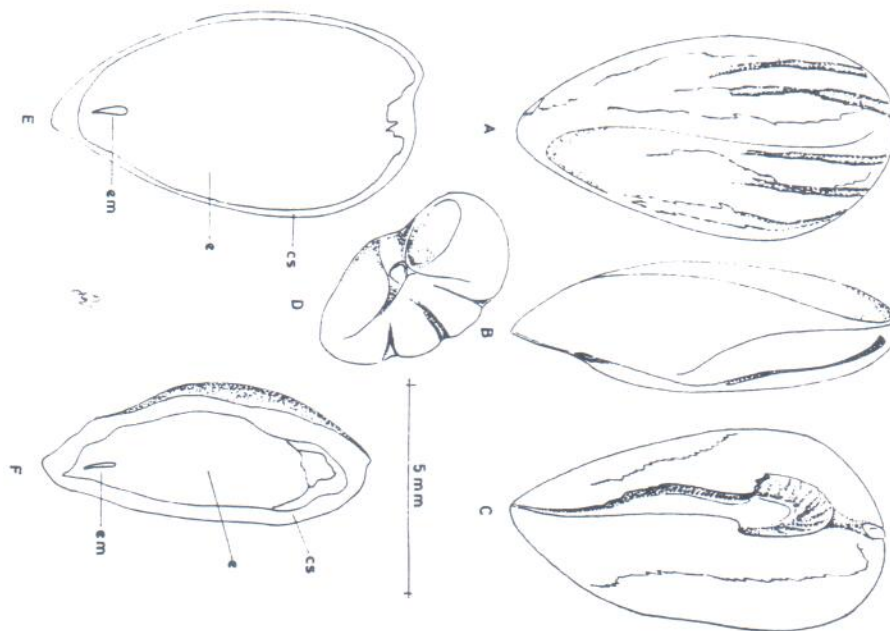


Figura 142. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Talauma mexicana*. A y C, semillas en vista lateral sin sarcotesta; B, semilla vista por el borde sin sarcotesta; D, semilla vista por una de sus caras laterales; E y F, semillas en corte longitudinal mediano. cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión.

***Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth**

Malpigiaceae

Nanche, nance, nance agrio, nantzin

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el nanche es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 20 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas y este de San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas formando parte de la vegetación de las sabanas principalmente. En algunas localidades se cultiva por sus frutos comestibles. La madera se emplea localmente para leña, elaboración de postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas carnosas, globosas a semiglobosas, de 17 a 20 milímetros de diámetro, de color amarillo o anaranjadas en la madurez, con casi todas las partes florales persistentes. Los pirenos son duros, leñosos, angulosos, con bordes afilados. Cada pireno contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son ovoides, de unos 4 a 5 milímetros de largo, por 2 a 3 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranosa. **Hilo** discernible, simple, basal, circular, con un funículo corto. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** espiral, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. Cotiledones dos, expandidos, foliáceos, desiguales, circinado-involutos, libres entre sí, lineares, con la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, incumbente, glabro. **Plúmula** indiscernible. 143.

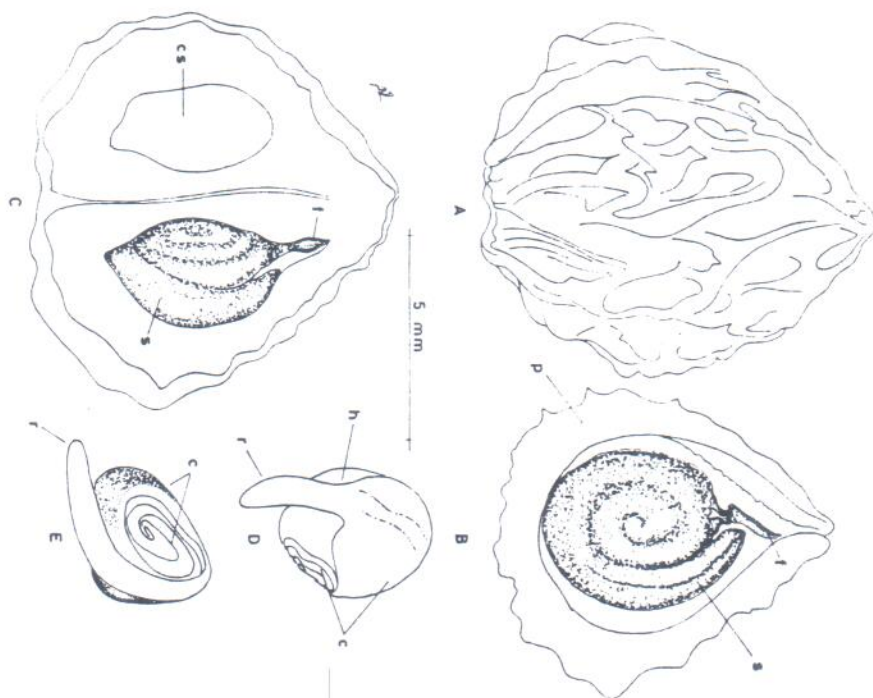


Figura 143. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Byrsonima crassifolia*. A, pireno en vista lateral; B y C, pireno en corte longitudinal mostrando la ubicación de la semilla; D y E, embrión *ex situ*. f, funículo; s, semilla; cs, cavidad seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Malpighia glabra* L.**

Malpighiaceae

Cerezo, cereza, manzanita, escobillo

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el cerezo es un árbol pequeño o arbusto siempre verde que alcanza hasta 4.6 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, Centroamérica y algunas islas de las Antillas hasta Venezuela, Perú y Colombia. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Oaxaca principalmente. En algunos lugares la planta es cultivada a nivel de traspatio por sus frutos comestibles y como cerco vivo. La madera se emplea localmente para leña, elaboración de postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas redondas, levemente achatadas y con el cáliz en la base, carnosas, de 1 centímetro de diámetro, de color rojo escarlata en la madurez y con la pulpa agridulce. Cada fruto contiene de 1 a 3 pirenos monospermicos.

Las semillas de esta especie son obovoides, lateralmente comprimidas, de unos 4 a 5 milímetros de largo, por 3 a 3.6 milímetros de ancho, por 2 a 2.3 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo o blanco. Cotiledones dos, expandidos, carnosos, desiguales, libres entre sí, doblados en el ápice, con la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 144.

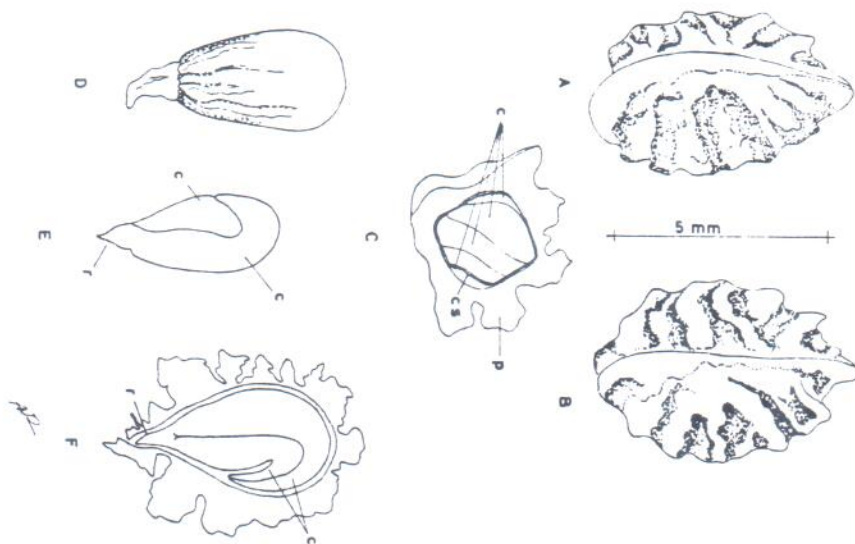


Figura 144. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Malpighia glabra*. A y B, pirenos; C, pireno en corte transversal; D, semilla; E, embrión en corte longitudinal transmediano; F, pireno y semilla en corte longitudinal transmediano. p, pireno; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; r, radícula.

***Malpighia mexicana* Juss.**

Malpighiaceae

Nancerol, manzanito, nanche de cerro, nanche de monte, manzanita del cerro

De acuerdo con Miranda (1976) el nancerol es un árbol pequeño o arbusto que alcanza hasta 5 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Durango, Jalisco, Morelos, Puebla, Oaxaca y Chiapas principalmente. Los frutos son comestibles. La madera se emplea localmente para leña, elaboración de postes y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas globosas, carnosas, de unos 3 centímetros de diámetro, de color rojo. Cada fruto contiene 2 o 3 pirenos obovados, de unos 9 a 10 milímetros de largo, por 7 a 8 milímetros de ancho, crestados, con costillas transversales, coriáceos y monospermicos.

Las semillas de esta especie son obovoides, lateralmente comprimidas, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo o blanco. Cotiledones dos, expandidos, carnosos, desiguales, libres entre sí, doblados a la mitad de su longitud, con la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 145.

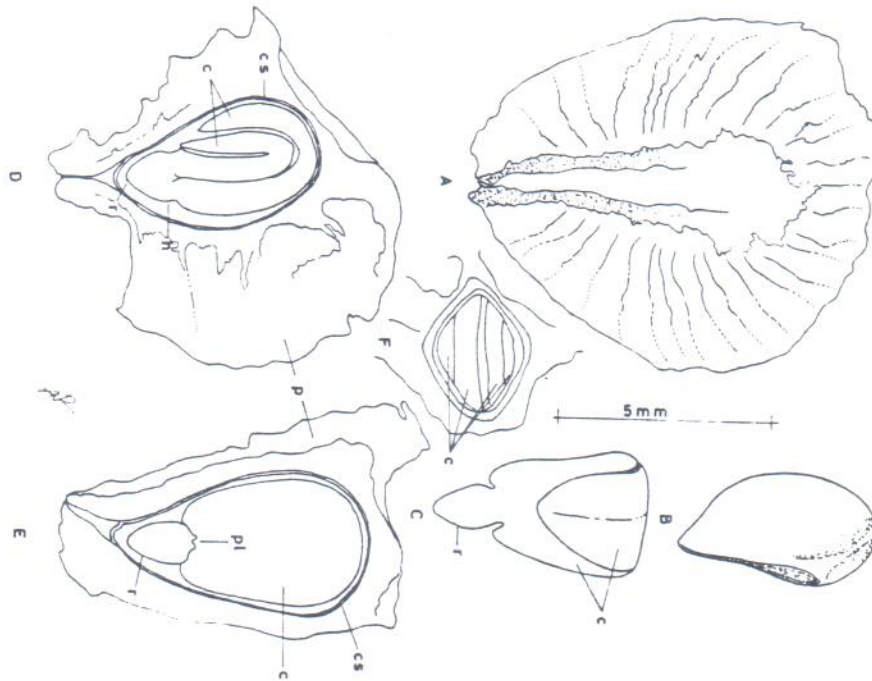


Figura 145. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Malpighia mexicana*. A, pireno; B, semilla en vista de 3/4; C, embrión en vista lateral; D, pireno en corte longitudinal transmediano; E, pireno en corte longitudinal mediano; F, pireno en corte transversal. p, pireno; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Thryalis glauca (Cav.) Kuntze

Malpighiaceae

Rama de oro, vara de oro, cubanita

De acuerdo con Martínez. (1987) la rama de oro es un arbusto siempre verde que alcanza hasta 5 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica a partir de donde se ha introducido a diversos países. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas y San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales caducifolios, así como de bosques de *Pinus* y *Quercus*. La planta se utiliza como ornamental por lo atractivo de sus flores amarillas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y se reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas globosas de 3.5 a 4.5 centímetros de largo, morenas.

Las semillas de esta especie son ampliamente globosas u obovadas, con ligera compresión lateral, de unos 2.7 a 3.0 milímetros de largo, por 2.0 a 2.5 milímetros de ancho, por 2.0 a 2.3 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, lustrosa, lisa, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. Cotiledones dos, no expandidos, semicilíndricos, carnosos, desiguales, circinados, formando un continuo con el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, más grande que los cotiledones, terete, claviforme, incumbente, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 146.

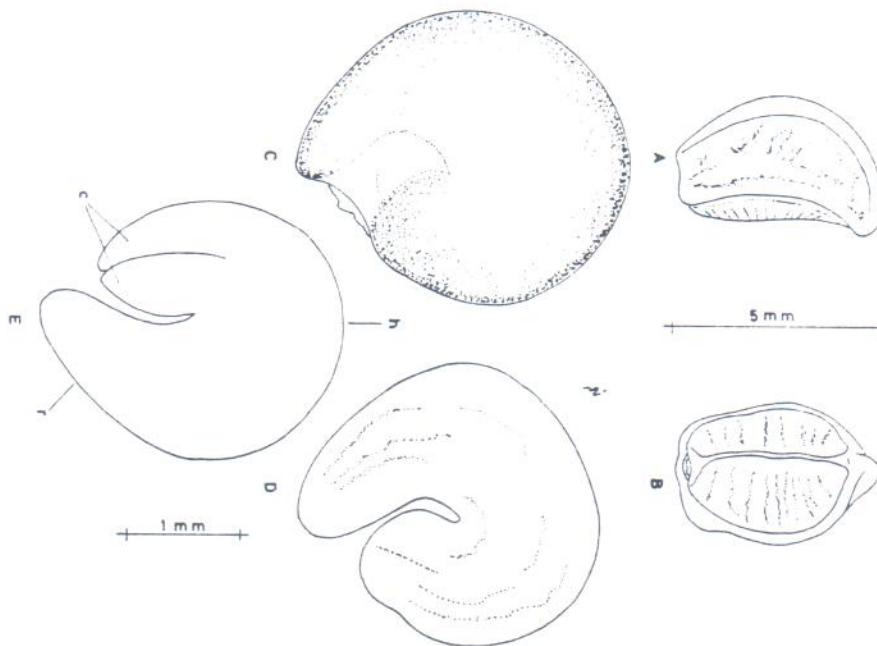


Figura 146. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Thryalis glauca*. A y B, frutos; B y C, semilla en vista lateral; D, embrión en vista lateral; E, embrión en corte longitudinal transmediano. c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Hampea trilobata Standley

Malvaceae

Majagua, mahagua, sak iitsa', toob joob, jool

De acuerdo con Martínez (1987) la majagua es un árbol pequeño, perennifolio, que alcanza hasta 6 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas formando parte de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de los bosques tropicales subcaducifolios. Localmente la madera se utiliza para leña

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas dehiscentes, ovoides o elipsoides, trivalvadas, verde grisáceas, de unos 1.5 a 2.5 centímetros de largo. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son ovoides o elipsoides, teretes, de unos 4.5 a 5.0 milímetros de largo, por 3.0 a 3.5 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, lisa y coriácea. **Hilo** discernible, sub-basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** doblado, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, contortuplicados, punteados con manchas negras, libres entre sí, plegados alrededor del hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** cubierto en su mayor parte por los cotiledones, claviforme, ligeramente arqueado, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 147.

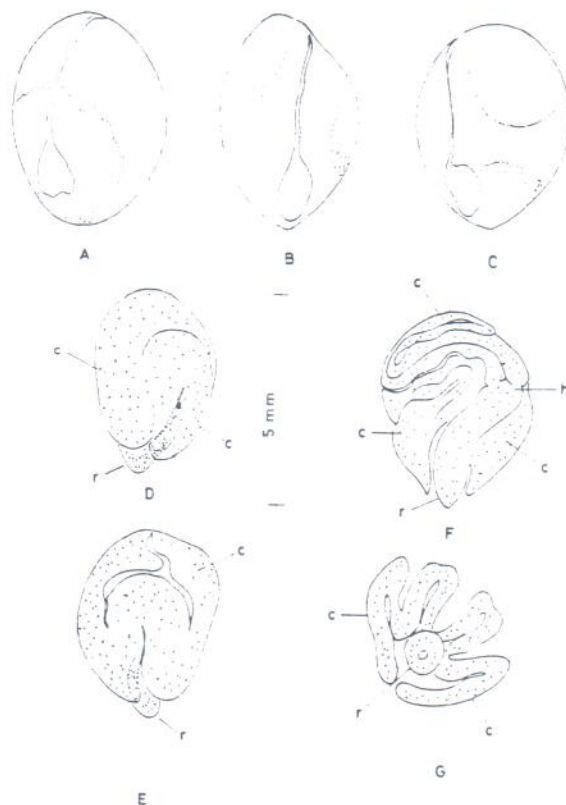


Figura 147. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Hampea trilobata*. A, B y C semillas; D y E embrión; F, embrión en corte longitudinal transmediano; G, embrión en corte transversal. c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Robinsonella mirandae* Gómez Pompa**

Malvaceae

Algodoncillo, majahua, majahua blanca, manzanillo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el algodoncillo es un árbol perennifolio, que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es endémica de la República Mexicana y se encuentra únicamente en la Vertiente del Golfo desde el sur de la Sierra de Naolinco en Veracruz y el norte de Oaxaca hasta el sur de Veracruz en la región de Los Tuxtlas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios. Localmente la madera se utiliza para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de mericarpos. Este tipo de diásporas se encuentran agregadas en esquizocarpos estrellados de 2 a 3 centímetros de diámetro, morenos, con el cáliz persistentes. Cada mericarpo consiste de un involucro alado, inflado y reticulado, de unos 8 a 10 milímetros de largo, papiráceo, en cuyo interior se encuentra 1 semilla.

Las semillas de esta especie son reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 2.5 a 2.8 milímetros de largo, por 2.4 a 2.6 milímetros de ancho. **Cubierta seminal** presente, de color castaño amarillento, con brillo apagado, papilosa, coriácea. **Hilo** discernible, sub-basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, amarillento, entero, carnosos, localizado en la región en donde se curva el embrión. **Embrión** doblado, periférico, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, enrollados. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, ligeramente arqueado, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 148.

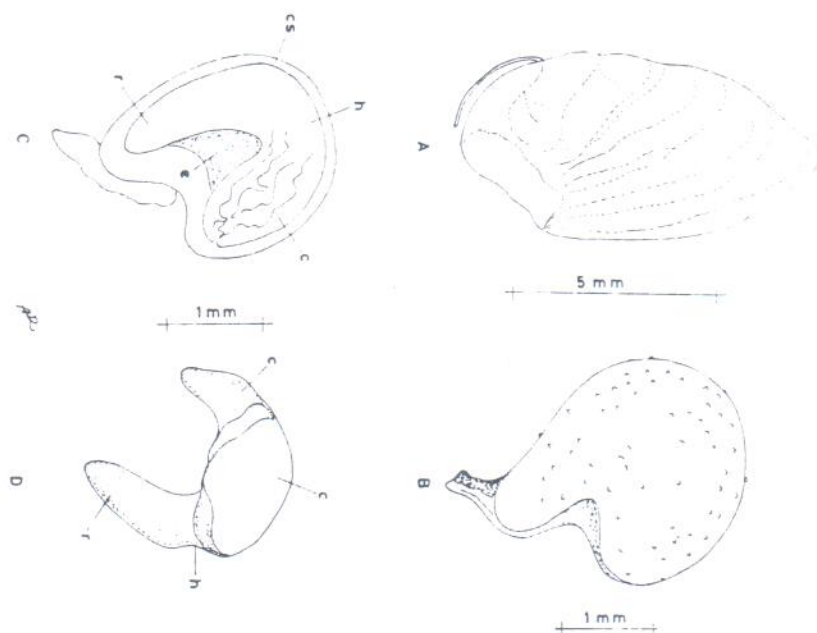


Figura 148. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Robinsonella mirandae*. A, mericarpo; B, semilla en vista lateral; C, semilla en corte longitudinal mediano; D, embrión en vista lateral. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Miconia argentea* (Sw.) DC.**

Melastomataceae

Cenizo, hoja de lata, tecalate

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el cenizo es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el norte de Oaxaca y centro de Veracruz hasta el norte de Tabasco, sur de la Península de Yucatán y norte de Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. Localmente la madera se utiliza para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de bayas globosas o ligeramente comprimidas, cartilaginosas, de color morado intenso, rodeadas por el cáliz acrescente y carnosos. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son anguloso-piramidales, piramidal-cuneiformes o angulosas, de unos 0.5 a 0.6 milímetros de largo, por 0.2 a 0.3 milímetros de ancho, por 0.3 a 0.4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, puntiforme, en una de las caras de la semilla. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, no expandidos, planos-convexos, iguales, rectos, unidos integralmente en una sola estructura, oblongos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** parcialmente diminuto. **Plúmula** indiscernible. Figura 149.

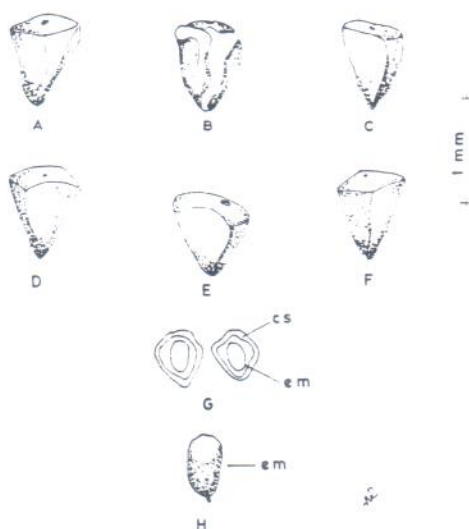


Figura 149. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Miconia argentea*. A - F, semillas en vista lateral; G, semilla en corte transversal; H, embrión. **em**, embrión; **cs**, cubierta seminal.

Cedrela odorata L.

Meliaceae

Cedro, cedro rojo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el cedro es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 35 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1.7 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica y la parte norte de América del Sur (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el oeste y sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios y en vegetación secundaria derivada de la destrucción de diversos ecosistemas. La madera de este árbol se emplea para la construcción de muebles finos e instrumentos musicales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de cápsulas dehiscentes, elipsoides u oblongas, de 2.5 a 5 centímetros de largo, 4-5 valvadas, morenas en la madurez con abundantes lenticelas. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 6.0 a 7.0 milímetros de largo, por 3.5 a 4.0 milímetros de ancho, por 0.6 a 0.7 milímetros de grueso, provistas de una ala lateral cartácea, ampliamente ovada, de 20 a 30 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho incluyendo a la semilla. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-rojizo, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal, o rodeando al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos, con el ápice obtuso y la base sub-cordada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 150.

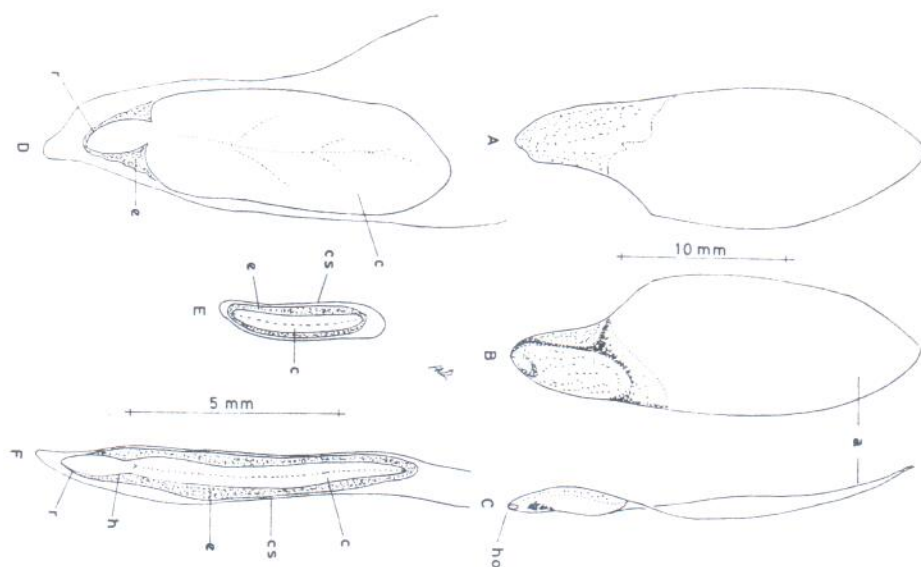


Figura 150. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cedrela odorata*. A y B, semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D, semilla en corte longitudinal; E, semilla en corte transversal; F, semilla en corte longitudinal transmediano. a, ala; ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Melia azedarach* L.**

Meliaceae

Paraíso, jacinto, alelí

De acuerdo con Little (1983) el paraíso es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria del sureste de Asia. En la República Mexicana el árbol se cultiva como planta de sombra y ornato en parques, jardines y avenidas de algunas poblaciones del altiplano y sureste del país. Los frutos contienen sustancias tóxicas o narcóticas y son venenosos para los animales que los comen.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se forman dentro de frutos drupáceos, redondos, de unos 15 milímetros de diámetro, lisos, succulentos y amarillos en la madurez. Cada fruto contiene un pireno leñoso, longitudinalmente costillado, leñoso, blanquecino, provisto de 1 a 5 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 8 milímetros de largo, por 1.5 a 2.5 milímetros de ancho, por 1.5 a 2.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, aceitoso, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal, o rodeando al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base sub-cordada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo u obcónico, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 151.

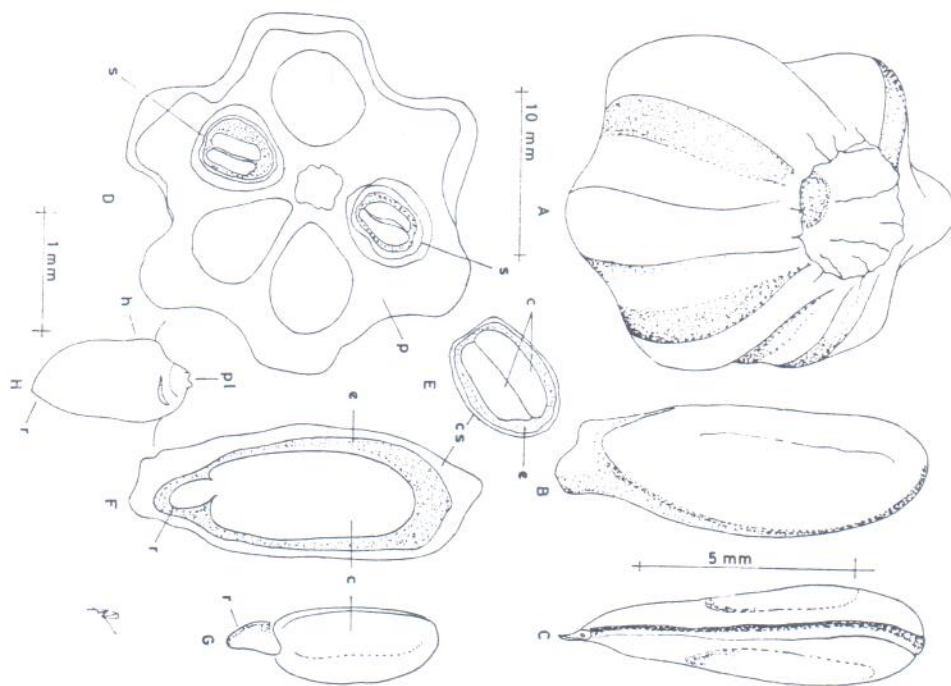


Figura 151. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Melia azedarach*. A, pireno; B, semilla en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D, pireno en corte transversal; E, semilla en corte transversal; F, semilla en corte longitudinal; G, embrión en vista lateral; H, hipocótilo-radícula en corte mediano. p, pericarpo; s, semilla; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Swietenia macrophylla King

Meliaceae

Caoba

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) la caoba es un árbol siempre verde o caducifolio, que alcanza hasta 70 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 3.5 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta Brasil y Bolivia (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera de este árbol es de excelente ampliamente utilizada para la construcción de muebles finos, instrumentos musicales y decoración de interiores.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de cápsulas dehiscentes, ovoides u oblongas, de 12 a 18 centímetros de largo, 4-5 valvadas, moreno rojizas a grisáceas en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 18 a 20 milímetros de largo, por 12 a 14 milímetros de ancho, por 6 a 7 milímetros de grueso, provistas de una ala lateral cartácea, oblonga, de 75 a 100 milímetros de largo, por 17 a 30 milímetros de ancho incluyendo a la semilla. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-rojizo, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, puntiforme, en el ápice del ala. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnoso, aceitoso, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, transversal blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, conferruminados en una sola estructura, obovado-deprimidos, con el ápice truncado y la base subcordada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, globoso, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 152.

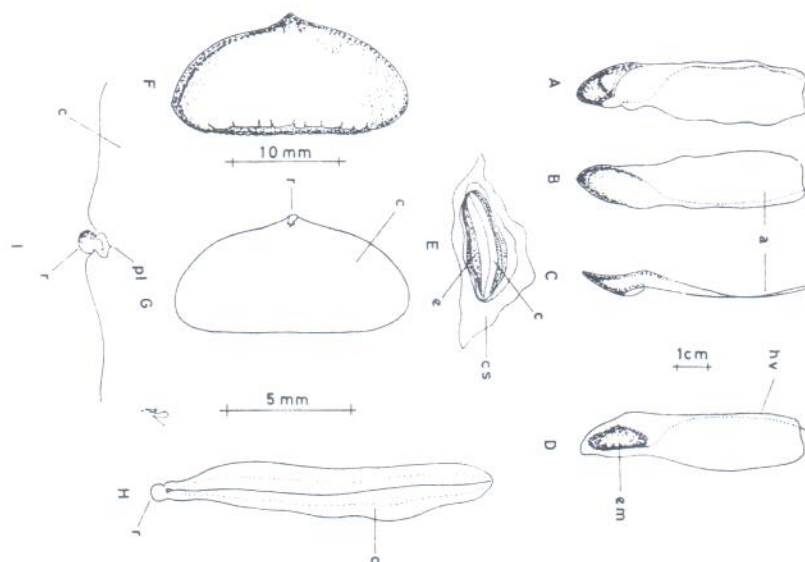


Figura 152. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Swietenia macrophylla*. A y B, semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D, semilla en vista lateral mostrando la ubicación del embrión; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, embrión en vista mediana; H, embrión en corte longitudinal transmediano; I, hipocótilo-radícula en vista mediana. a, ala; hv, haz vascular; em, embrión; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Acacia angustissima (P. Miller) Kuntze

Mimosaceae

Guaje, chali, barbasol, barretillo, timbre, timbe, canemó

De acuerdo con Isely (1973) el guaje es un arbusto que alcanza hasta 3 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica y México hasta Centroamérica (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en el centro y sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios, bosques de encinos y bosques de coníferas. La madera de esta planta se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, agudas o redondas en el ápice, estipitadas, lateralmente comprimidas, dehiscentes, membranáceas, de color castaño claro, de 3 a 6 centímetros de largo, por 6 a 9 milímetros de ancho, glabras o pubescentes, de 8 a 12 milímetros de ancho. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas y umbonadas, de unos 3 a 4 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño grisáceo, moteadas, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, elíptico, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, casi simétrico, oblongo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 153.

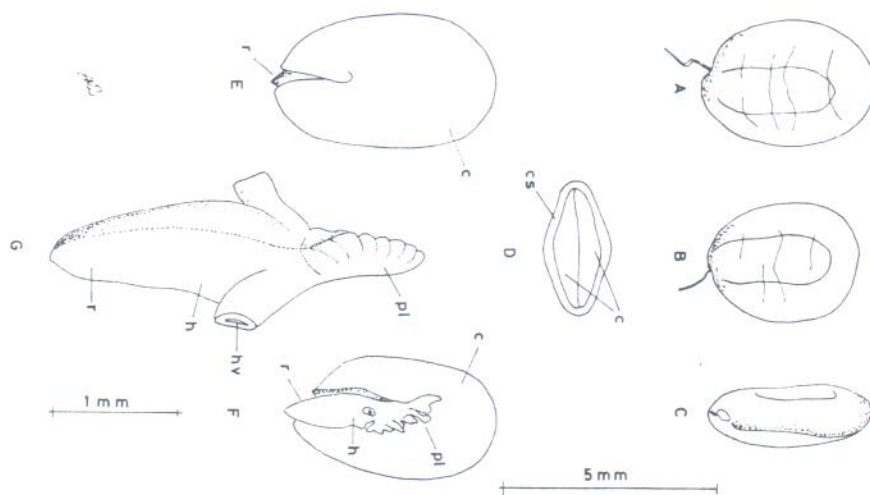


Figura 153. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acacia angustissima*. **A** y **B** semillas en vista lateral; **C**, semilla vista por el borde; **D** semilla en corte transversal; **E**, embrión en vista lateral; **F**, semilla en vista mediana; **G**, hipocótilo-radícula en vista transversal. **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula; **hv**, haz vascular.

***Acacia berlandieri* Benth**

Mimosaceae

Guajillo, espino, huajilla

De acuerdo con Isely (1973) el guajillo es un árbol pequeño o arbusto espinoso que alcanza hasta 3 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el norte de México hasta el sur de los Estados Unidos de Norteamérica. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y San Luis Potosí principalmente formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. La planta tiene importancia local como fuente de forraje. La madera se utiliza para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, rectas o sinuosas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, coriáceas o leñosas, de 5 a 20 centímetros de largo, por 1 a 2.5 centímetros de ancho, de color castaño oscuro en la madurez. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 10 a 11 milímetros de largo, por 7 a 8 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojiza, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, elíptico, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, casi simétrico., estrechamente elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice vagamente truncado y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** completamente cubierta por los cotiledones, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 154.

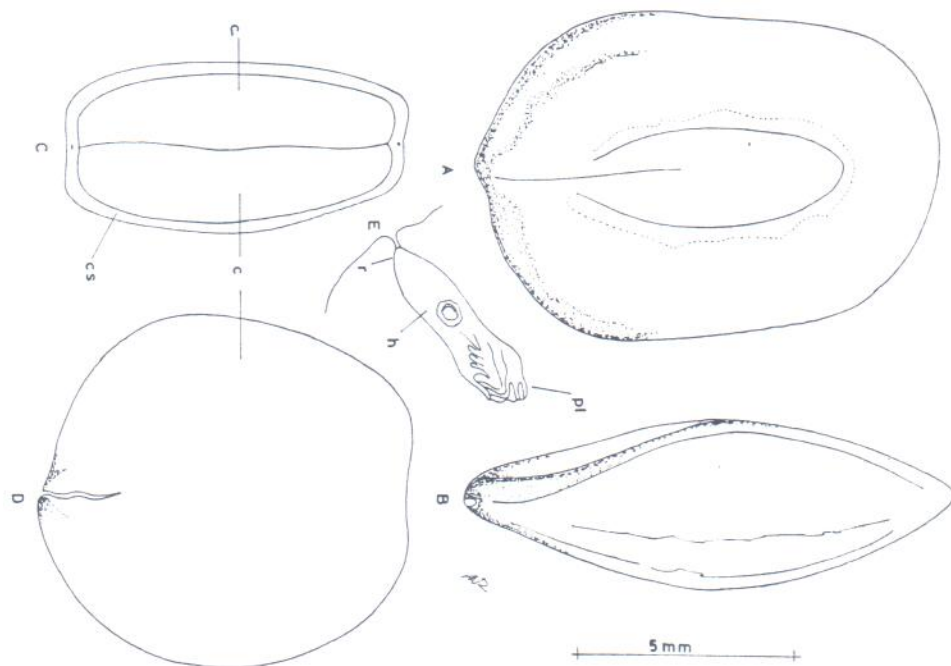


Figura 154. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acacia berlandieri*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C** semilla en corte transversal; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

***Acacia cornigera* (L.) Willdenow**

Mimosaceae

Cornezuelo, huizache cuernitos, tepane

De acuerdo con Isely (1973) el cornezuelo es un árbol pequeño o arbusto espinoso que alcanza hasta 3 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Morelos, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Jalisco formando parte de la vegetación secundaria. La madera se emplea localmente como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblanceoladas, teretes, terminadas en punta, tardíamente dehiscentes, de 3 a 5 centímetros de largo, de color castaño oscuro en la madurez. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 7 a 8 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, brillante, lisa, ósea. **Hilo** discernible simple, sub-basal, obovado, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, café oscuro, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo oscuro. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, piriforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 155.

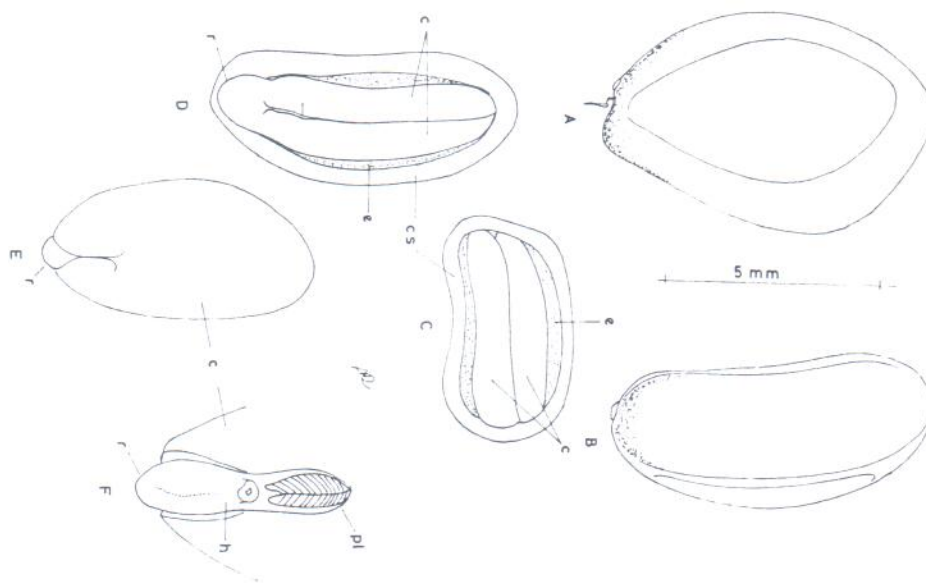


Figura 155. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acacia cornigera*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C** semilla en corte transversal; **D**, semilla en corte transmediano; **E**, embrión en vista lateral; **F**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

***Acacia dolichostachya* Blake**

Mimosaceae

Subín, supté, xaax

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el subín es un árbol caducifolio que alcanza hasta de 15 metros de altura y un d. a. p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Campeche, Chiapas; Yucatán, Quintana Roo formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se utiliza para leña, elaboración de postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres dehiscentes, oblongas, de color castaño oscuro, lateralmente comprimidas, de 10 a 15 centímetros de largo, por 1.5 a 2 centímetros de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas u obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 10 a 11 milímetros de largo, por 6 a 7 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, asimétrico, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo claro. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos u obovados, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 156.

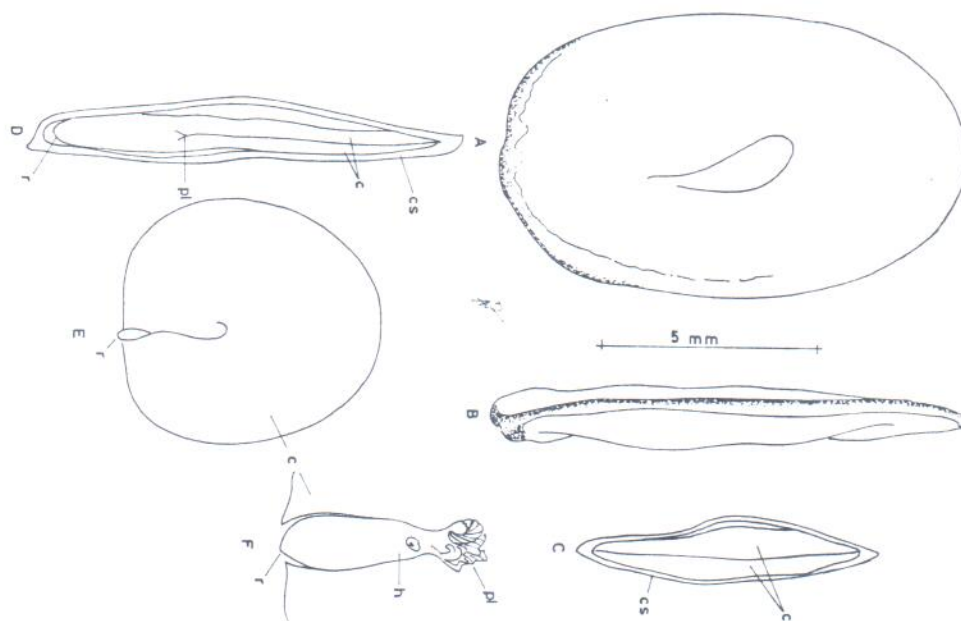


Figura 156. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acacia dolichostachya*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, semilla en corte transmediano; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Acacia farnesiana (L.) Willd.

Mimosaceae

Huizache, vinorama, subinché, bihi, espino

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el huizache es un árbol perennifolio que alcanza hasta de 8 metros de altura y un d. a. p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta Argentina (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la mayor parte del territorio nacional formando parte de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de los bosques tropicales caducifolios principalmente. La madera se emplea localmente para leña y carbón.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres tardíamente dehiscentes, gruesas, glabras, casi cilíndricas y terminadas en punta, verde rojizas a moreno rojizas, de 2 a 10 centímetros de largo, por 1 centímetro de grueso o diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas a ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 8 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color pardo amarillenta a castaño verdoso, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, elíptico, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo claro. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 157.

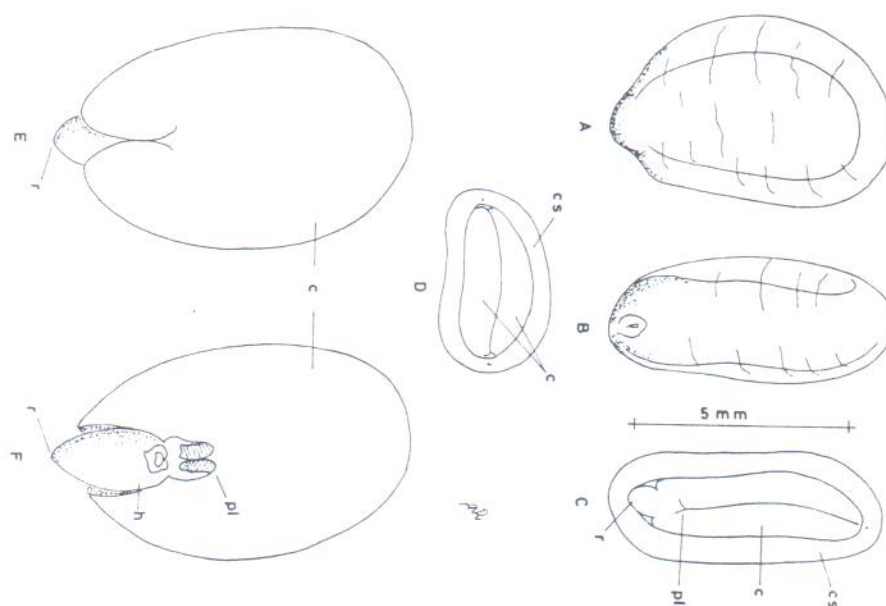


Figura 157. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acacia farnesiana*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transmediano; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Acacia melanoxylon R. Brown

Mimosaceae

Acacia negra

De acuerdo con Isely (1973) la acacia negra es un árbol hasta de 16 metros de altura. La especie es originaria de Australia. En la República Mexicana se encuentra en los Estados de Campeche y Quintana Roo donde se ha introducido con fines de experimentación y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres estrechamente oblongas, curvadas y lateralmente comprimidas, de 5 a 10 centímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, coriáceas, de color castaño, dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas u obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 3.6 a 4.9 milímetros de largo, por 2.8 a 3.0 milímetros de ancho, por 1.3 a 1.5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, brillante, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Arilo** presente, funicular, de color rojo, doblemente plegado, coriáceo. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 158.

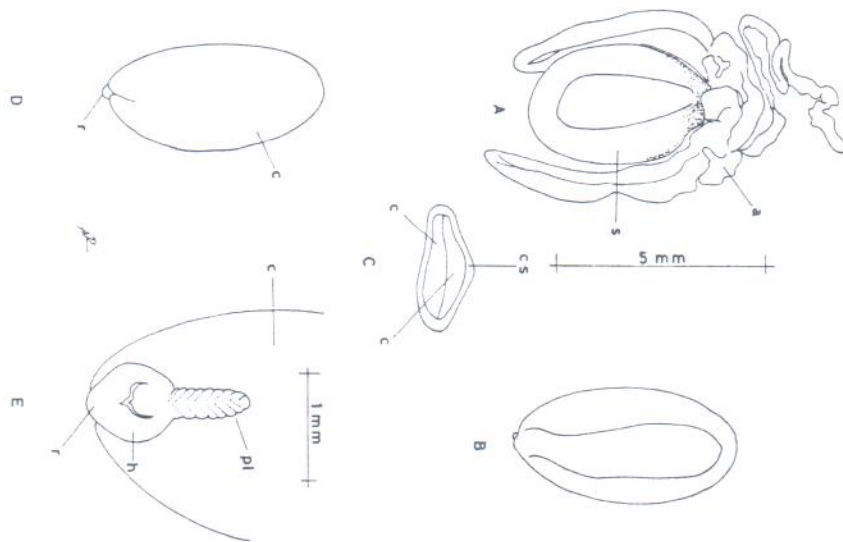


Figura 158. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acacia melanoxylon*. **A** semilla en vista lateral con arilo; **B**, semilla sin arilo; **C** semilla en corte transversal; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **a**, arilo; **s**, semilla; **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **pl**, plúmula; **r**, radícula.

Acacia pennatula (Schlecht. & Cham.) Benth.

Mimosaceae

Huizache, tepame

De acuerdo con McVaugh (1987) el huizache es un árbol perennifolio muy ramificado que alcanza hasta 6 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 25 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta Colombia y Venezuela. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el centro del país y a lo largo de las vertientes del Golfo y del Pacífico formando parte de la vegetación de los bosques tropicales caducifolios y de los bosques de *Pinus* y *Quercus*. La planta tiene importancia forrajera. La medera se emplea para leña y carbón, elaboración de postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y se reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de legumbres oblongo-lineares, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, pubescentes, con las valvas leñosas, de color castaño rojizo, de 6 a 12 centímetros de largo, por 1.5 a 3 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 5 a 16 semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas, ligeramente unbonadas, de unos 8 a 9 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, lisa, ósea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, entero, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos u obovoides, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 159.

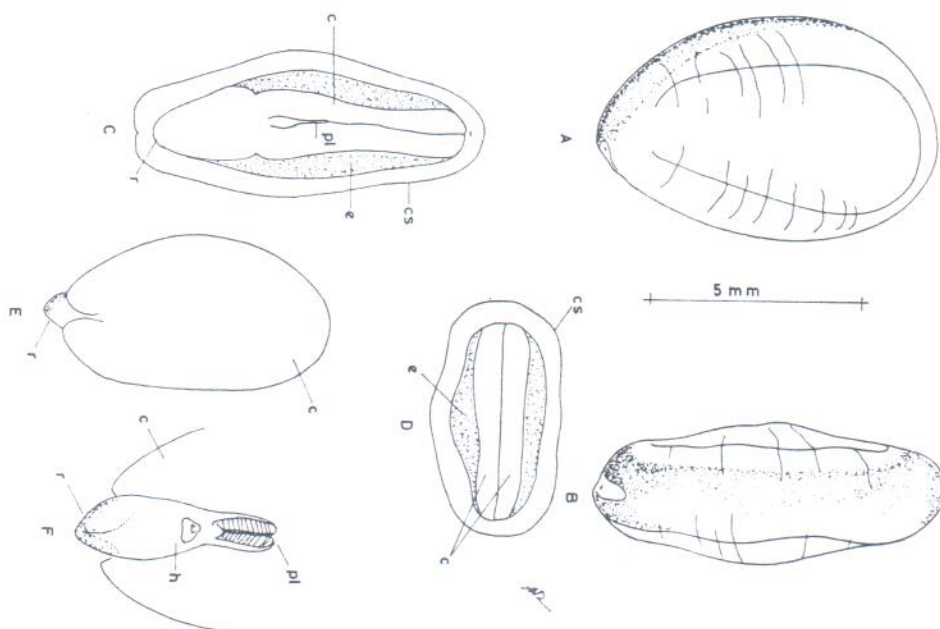


Figura 159. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acacia pennatula*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transmediano; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Acacia rigidula Benth

Mimosaceae

Chaparro prieto, gavia

De acuerdo con Isely (1973) el chaparro prieto es un árbol pequeño o arbusto espinoso, ramificado, que alcanza hasta de 4 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sureste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas principalmente, formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. La planta tiene importancia como productora de forraje en las regiones áridas del norte del país. La madera se emplea localmente como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres lineares, curvas, dehiscentes, leñosas, de color castaño oscuro, irregularmente moniliformes, de 5 a 8 centímetros de largo, por 6 milímetros de diámetro. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas a obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscura, brillante, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, obovoide, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, oblongo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 160.

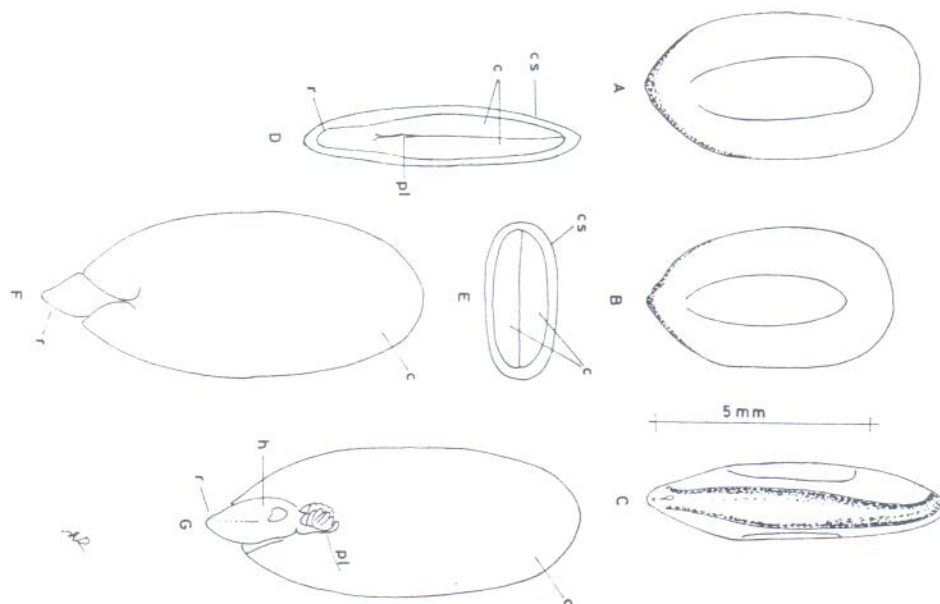


Figura 160. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acacia rigidula* A y B semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D semilla en corte transmediano; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

***Acacia schaffneri* (S. Watson) F. J. Hermann**

Mimosaceae

Acacia

De acuerdo con Isely (1973) la acacia es un arbusto espinoso con copa redondeada que alcanza hasta de 2 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sureste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas principalmente formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. La planta tiene importancia como productora de forraje en las regiones áridas el norte del país. La madera se utiliza localmente como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres lineares, ligera o fuertemente curvadas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, leñosas, de color castaño oscuro o negro, irregularmente moniliformes, de 8 a 15 centímetros de largo, por 4 a 6 milímetros de diámetro. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas a muy ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, brillante, lisa, ósea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, ampliamente obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, ambarino, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente elípticos, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 161.

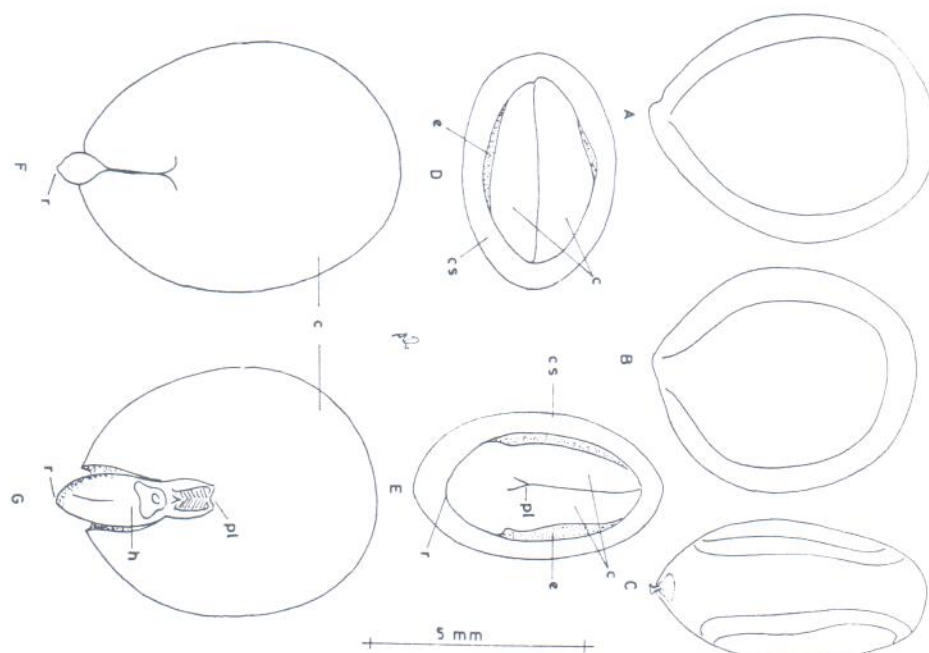


Figura 161. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acacia schaffneri*. A y B semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D semilla en corte transversal; E, semilla en corte transmediano; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Acacia wrightii Benth

Mimosaceae

Uña de gato

De acuerdo con Isely (1973) la uña de gato es un arbusto espinoso que alcanza hasta de 3 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sureste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México (Sargent, 1965). En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas principalmente formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. La planta tiene importancia como productora de forraje en las regiones áridas del norte del país. La madera se emplea localmente como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, rectas o curvas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, con las valvas gruesas, papiráceas, rojizas, de 5 a 15 centímetros de largo, por 1.5 a 2.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas a estrechamente ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 10 a 11 milímetros de largo, por 6 a 7 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, estrechamente elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 162.

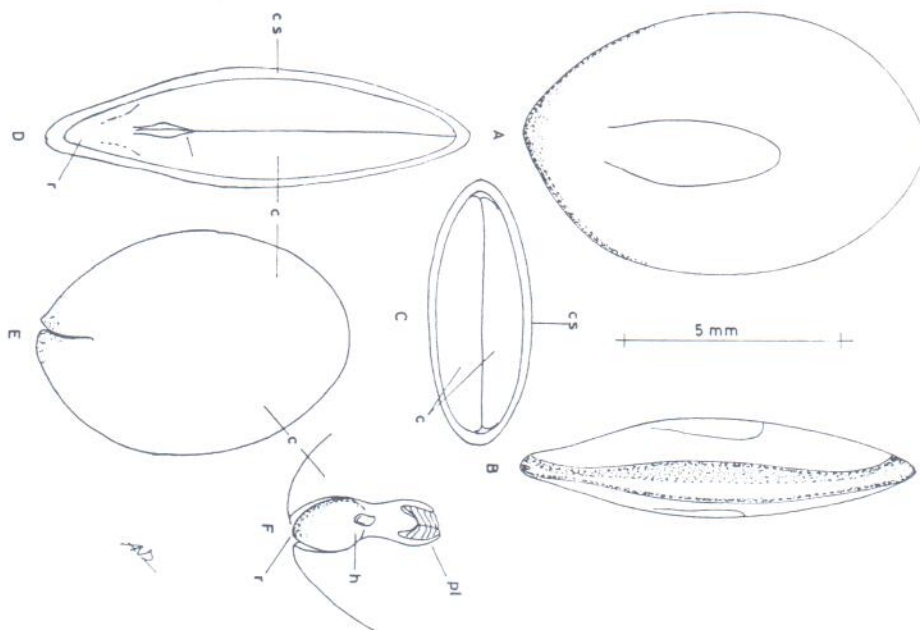


Figura 162. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Acacia wrightii*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, semilla en corte transmediano; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Albizia caribaea (Urban) Britt. & Rose

Mimosaceae

Guaje blanco, waxxim

De acuerdo con Witsberger *et al.* (1982) el guaje blanco es un árbol caducifolio que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta las Antillas, Colombia y Venezuela (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se emplea localmente para leña, elaboración de postes y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, con ápice de punta fina y bordes levemente ensanchados, dehiscentes, glabras, de color castaño, de 8 a 12 centímetros de largo, por 1 a 2 centímetros de ancho. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas a ampliamente elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color amarillo oscuro, brillante, lisa, coriácea. **Hilo** generalmente cubierto por el funículo. Cuando esta estructura se desprende el hilo es discernible, simple, sub-basal, circular, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, asimétrico, ovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, castaño amarillento, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 163.

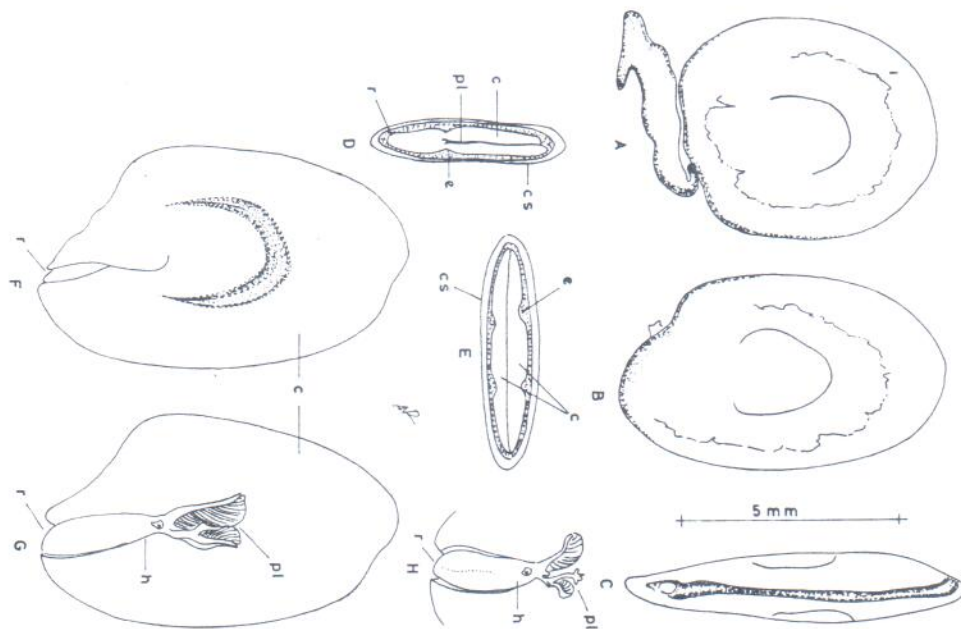


Figura 163. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Albizia caribaea*. A y B semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D semilla en corte transmediano; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

***Albizia lebbek* (L.) Bentham**

Mimosaceae

Acacia amarilla, siris, dormilón

De acuerdo con Little (1983) la acacia amarilla es un árbol de rápido crecimiento, caducifolio, que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de Asia y se distribuye desde la India hasta Malasia. En la República Mexicana el árbol se cultiva como ornamental en parques, jardines, calles y avenidas de algunas poblaciones del centro y sureste del país.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de legumbres oblongas, amplias, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, cartáceas, de color paja, de 10 a 25 centímetros de largo, por 2.5 a 4 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 4 a 12 semillas.

Las semillas de esta especie son ovado-oblongas a elípticas, lateralmente comprimidas y ligeramente umbonadas, de unos 10 a 11 milímetros de largo, por 6 a 8 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color marrón, castaño-pálido o pardo-verdoso, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, obovado, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, castaño amarillento, vítreo, en el borde de los cotiledones. **Embrión** recto, axial, amarillo a amarillo verdoso. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 164.

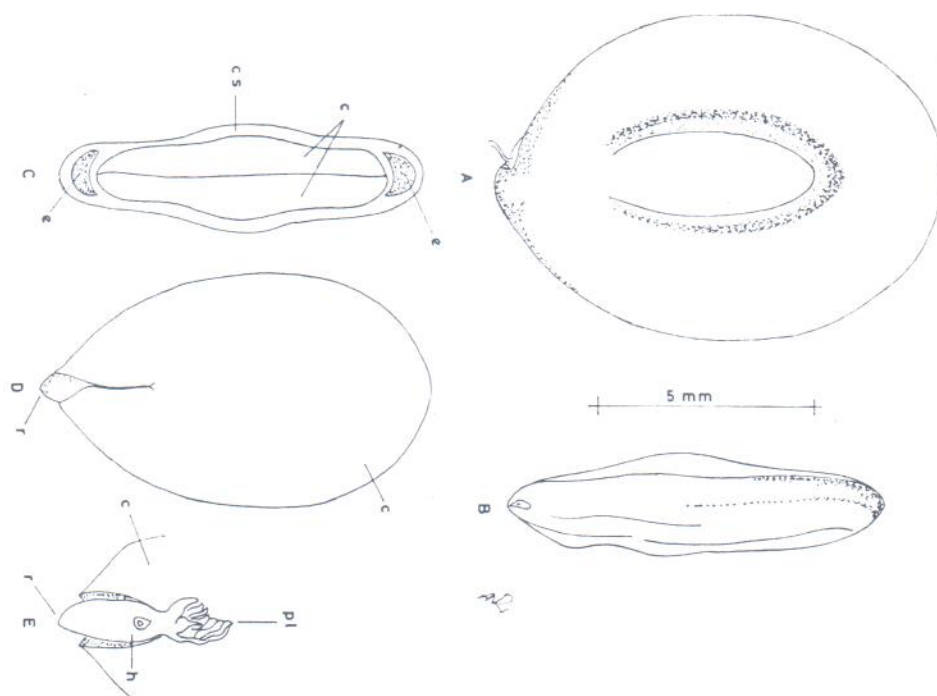


Figura 164. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Albizia lebbek*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C** semilla en corte transversal; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Calliandra calothyrsus Meissn.

Mimosaceae

Calliandra, pelo de ángel, cabello de ángel

De acuerdo con Little (1983) la caliandra es un árbol pequeño o arbusto de rápido crecimiento, que alcanza hasta 6 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 15 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a lo largo de Centroamérica hasta el norte de América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el Estado de Chiapas. La planta es una importante fuente de leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de legumbres ampliamente lineares y estrechas, lateralmente comprimidas, cortamente puntiagudas en el ápice, elásticamente dehiscentes, castaño oscuras, de 8 a 11 centímetros de largo, por 1 centímetro de. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas a orbiculares, lateralmente comprimidas, de unos 5 a 10 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, variegada con manchas oscuras sobre un fondo castaño claro, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, elíptico, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, café. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados a elípticos, con el ápice agudo y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 165.

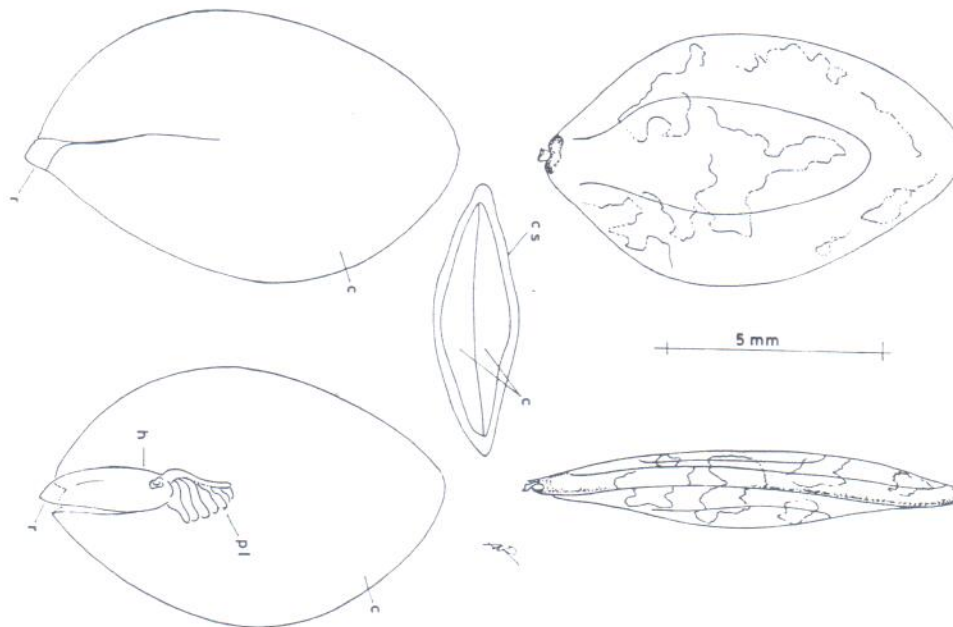


Figura 165. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Calliandra calothyrsus*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C** semilla en corte transversal; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Cojoba arborea (L.) Britton & Rose

Mimosaceae

Frijolillo, coralillo, ítil, aguacillo, cañamazo, tamarindillo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1998) el frijolillo es un árbol siempre verde que alcanza hasta 30 metros de altura y un d. a. p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a lo largo de Centroamérica y en algunas islas de las Antillas hasta Ecuador (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en las vertiente del Golfo y del Pacífico formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios, de preferencia a lo largo de las corrientes de agua. En algunas poblaciones se cultiva como planta de sombra y ornato. La madera se utiliza localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres retorcidas y arrugadas, dehiscentes, de color rojo intenso, afelpadas, hasta de 26 centímetros de largo. Cada fruto contiene de 6 a 12 semillas.

Las semillas de esta especie son ovoides o elipsoides, de unos 18 a 20 milímetros de largo, por 10 a 12 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color negro o castaño oscuro, brillante, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, circular, hundido. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados a elípticos, con el ápice agudo y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, obcónico, ligeramente inclinado y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada, hirsuta. Figura 166.

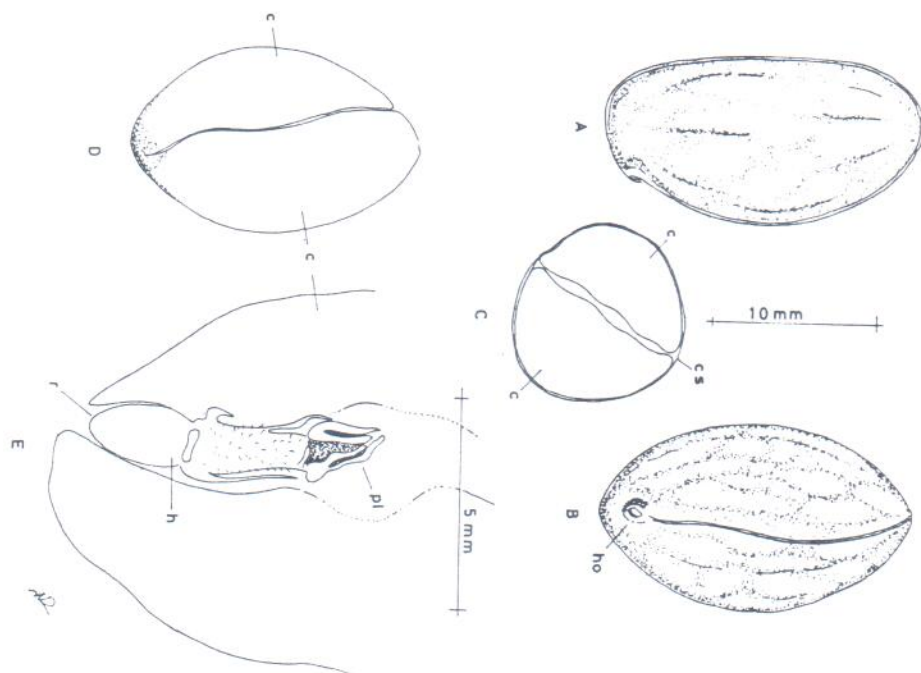


Figura 166. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cojoba arborea*. A semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

***Ebanopsis ebano* (Berl.) Britton & Rose**

Mimosaceae

Ebano, acte, ajcte, ya' ax-k' iik

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1998) el ébano es un árbol caducifolio que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d. a. p. hasta de 80 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México (Sargent, 1965). En la República Mexicana el árbol se encuentra restringido a la vertiente del Golfo desde Nuevo León hasta el norte de Veracruz y en el norte de la Península de Yucatán formando parte de los bosques espinosos. La madera se emplea localmente para leña y carbón, construcciones rurales, mangos para herramientas y postes de cerca.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres ligeramente falcadas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, de color castaño rojizo, finamente pubescentes y leñosas, de 12 a 17 centímetros de largo, por 3 a 3.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 6 a 12 semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas o irregularmente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 13 a 15 milímetros de largo, por 10 a 12 milímetros de ancho, por 7 a 9 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, brillante, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo claro. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente oblongos, con el ápice truncado y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 167.

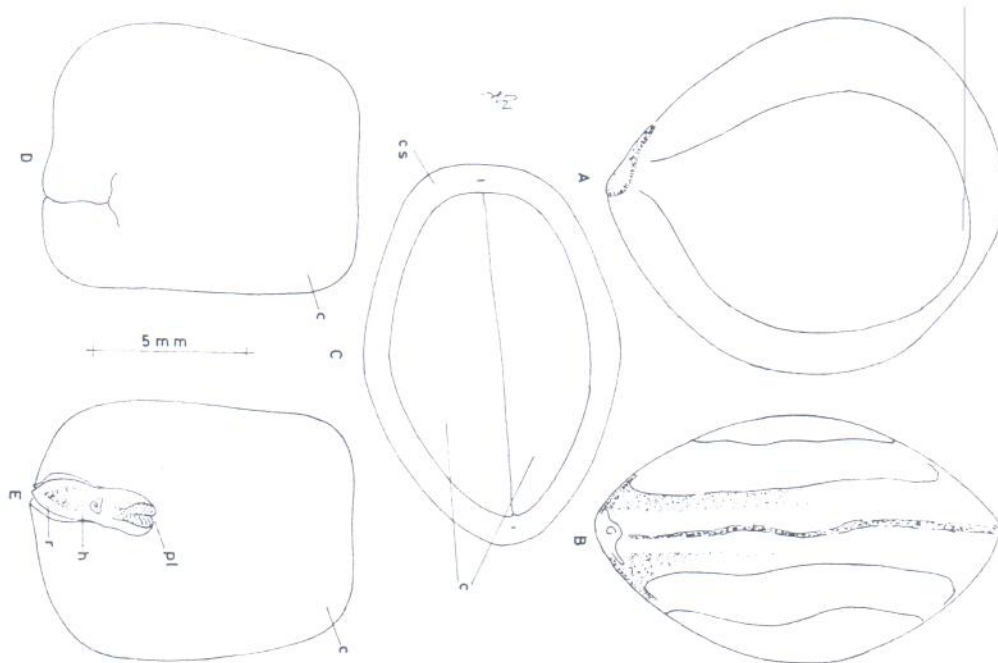


Figura 167. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ebanopsis ebano*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C** semilla en corte transversal; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.

Mimosaceae

Pich, aguacastle, cascabel, cuanacastle, nacaste, orejón, parota, piich, piche, orejón

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el pich es un árbol caducifolio que alcanza hasta de 30 metros de altura y un d.a.p. hasta de 3 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta el norte de América del Sur (Little *et al.* 1988). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en las vertientes del Golfo y del Pacífico formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios y caducifolios. La planta tiene importancia ornamental, maderable y forrajera. Es uno de los árboles más grandes de la flora de México.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres enroscadas, parecidas a una oreja humana, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, glabras, coriáceas, moreno oscuras y brillantes, de 7 a 12 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene de 8 a 16 semillas.

Las semillas de esta especie son ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 15 a 25 milímetros de largo, por 8 a 15 milímetros de ancho, por 5 a 8 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con un centro de color castaño oscuro, con brillo apagado, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido, generalmente con un funículo filiforme adherido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y cerrado, ovado, rodeado por un halo continuo de color amarillo claro. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice agudo y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 168.

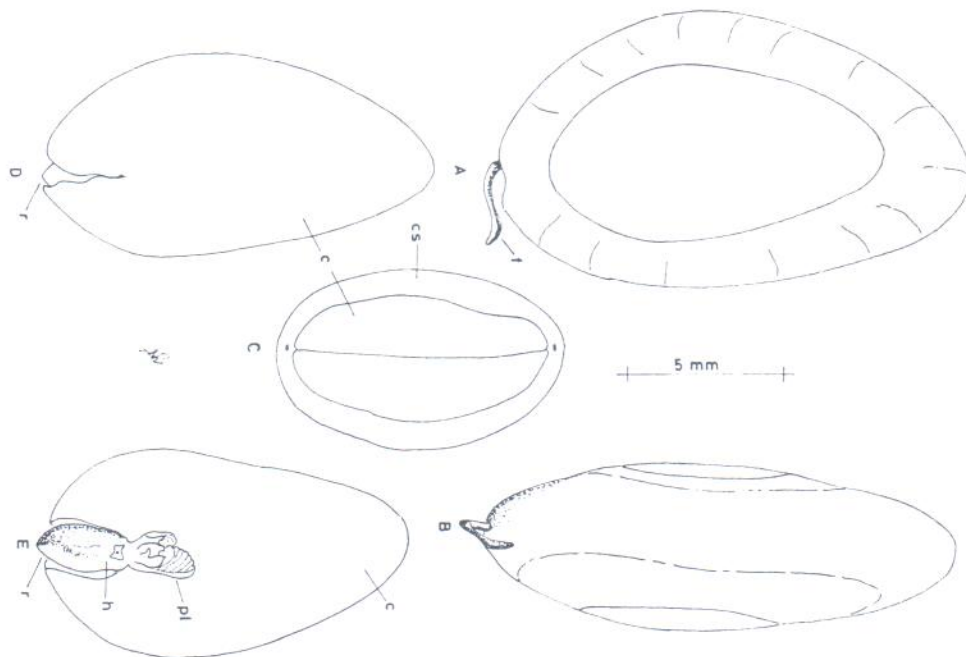


Figura 168. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Enterolobium cyclocarpum*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. f, funículo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Inga jinicuil Schl.

Mimosaceae

Jincuil, bitzé, jiniquil, uajnikuile, ca'la'm

De acuerdo con Standley (1922) el jinicuil es un árbol siempre verde que alcanza hasta de 20 metros de altura y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala. En la República Mexicana se encuentra silvestre en los Estados de Puebla, Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Guerrero y Michoacán formando parte de los bosques mesófilos de montaña y bosques de galería. En algunas localidades se cultivado como árbol de sombra y cerco vivo en las plantaciones de café y naranja. Las semillas son comestibles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, arqueadas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, verde amarillentas, glabras, con las valvas fibrosas, de 15 a 25 centímetros de largo, por 3 a 4 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 12 a 18 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas, lateralmente comprimidas, de unos 25 a 30 milímetros de largo, por 10 a 15 milímetros de ancho, por 8 a 12 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color blanco, succulenta, carnosa y fibrosa, fácilmente separable del embrión. **Hilo** indiscernible. **Pleurograma** ausente. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, verde. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, unidos superficialmente en sus márgenes con lobos de tamaño variado, oblongo-elípticos a elípticos, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, hirsuta, completamente desarrollada. Figura 169.

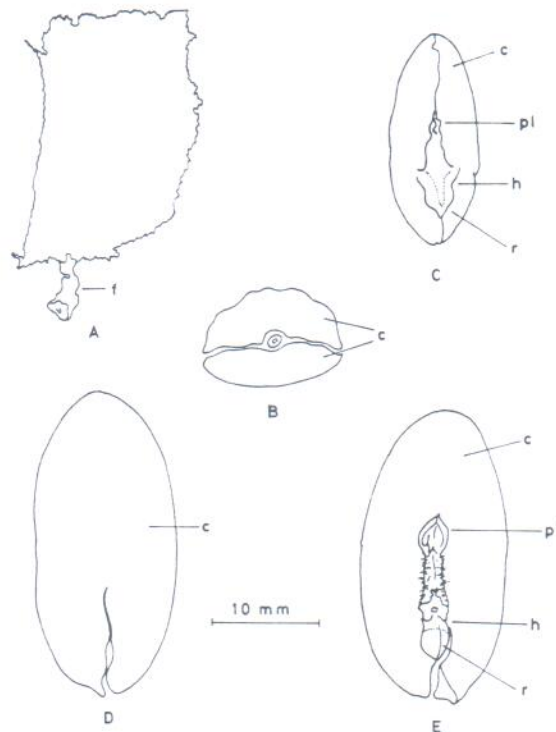


Figura 169. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Inga jinicuil*. **A** semilla en vista lateral; **B**, embrión en corte transversal; **C** embrión en corte transmediano; **D**, embrión en vista lateral; **E**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **f**, funículo; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Witt

Mimosaceae

Guaje, xaxim, uaxi, huatsin, uaxim

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el guaje es un árbol caducifolio que alcanza hasta de 10 metros de altura y un d. a. p. hasta de 25 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América y se distribuye desde el sureste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta la parte norte de América del Sur (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en las vertientes del Golfo y del Pacífico formando parte de la vegetación secundaria. La planta es de importancia agroforestal debido a su capacidad para fijar nitrógeno. Localmente la madera se utiliza como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, lateralmente comprimidas, dehiscentes, castaño rojizas, lustrosas, glabras, de 13 a 20 centímetros de largo, por 2 a 2.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas a ovado-oblongas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 9 milímetros de largo, por 3 a 5 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color púrpura oscuro a castaño rojizo, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, translúcido, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 170.

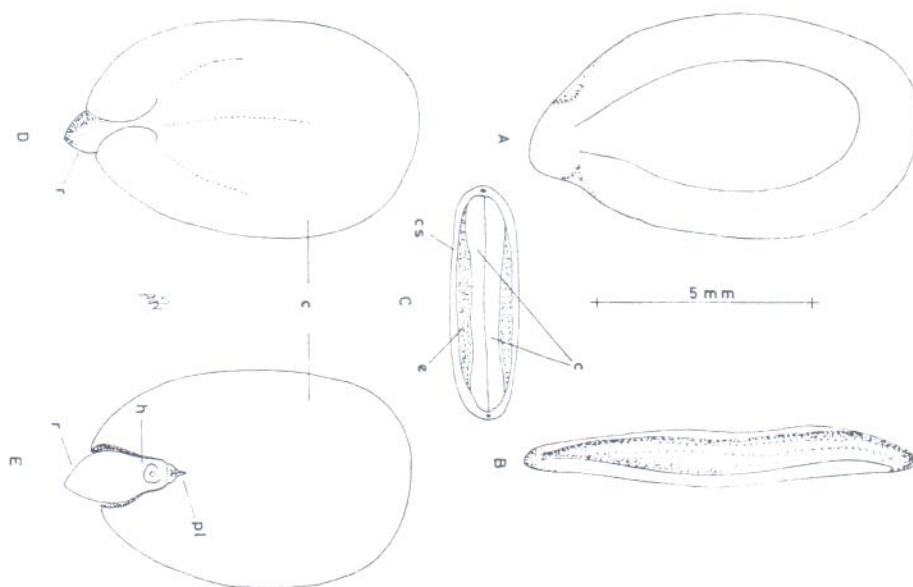


Figura 170. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Leucaena leucocephala*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Lysiloma latisiliqua (L.) Bentham

Mimosaceae

Tzalam, dzalam, tzukté

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el tzalam es un árbol caducifolio que alcanza hasta 20 metros de altura y un d. a. p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde la Florida y algunas islas de las Antillas hasta México y Centroamérica (Sargent, 1965). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sureste del país formando parte de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se emplea para tablas, leña y construcciones rurales. Las flores son melíferas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres elípticas u oblongas, lateralmente comprimidas, dehiscentes, cartáceas, glabras, de color castaño oscuro con manchas amarillentas de forma irregular, de 9 a 15 centímetros de largo, por 2 a 4 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 8 a 10 semillas.

Las semillas de esta especie son ovado-oblongas a elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 7 a 8 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 1 a 1.5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a negro, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ovado-oblongos a elípticos, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 171.

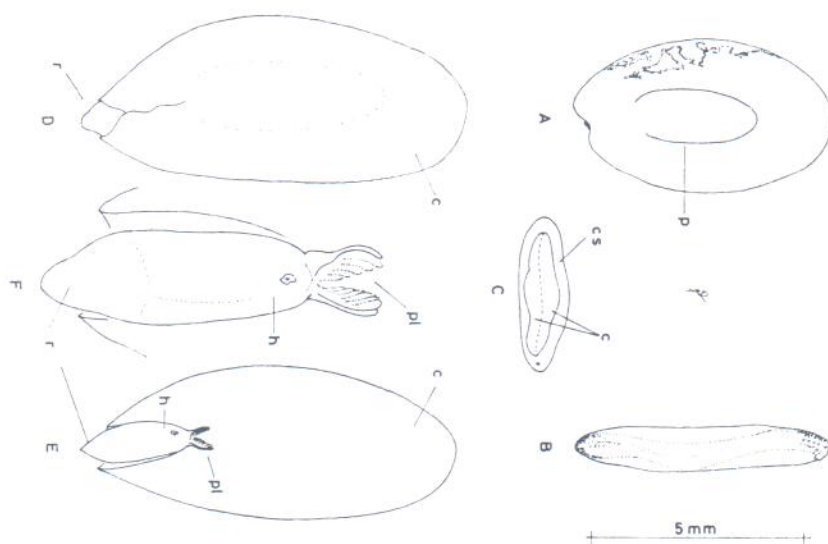


Figura 171. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Lysiloma latisiliqua*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana; F, detalle del hipocótilo-radícula. p, pleurograma; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Mimosa bahamensis Benth

Mimosaceae

Catzim, kaatsim, boxcatzim, motita

De acuerdo con Barneby (1991) el catzim es un árbol pequeño o arbusto que alcanza hasta 9 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala, Belice y las Bahamas. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios y de la vegetación secundaria. La madera se utiliza localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres ampliamente lineares o linear-elípticas, lateralmente comprimidas, papiráceas, provistas de crestas marginales, cuneadamente atenuadas en la base, de color castaño en la madurez. Las legumbres miden de 4.5 a 6.5 centímetros de largo, por 10 a 15 milímetros de ancho. Los frutos contienen de 6 a 8 semillas.

Las semillas de esta especie son muy ampliamente ovadas, oblongas a obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 4 a 5 milímetros de largo, por 3 a 5 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, basal o sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente ovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 172.

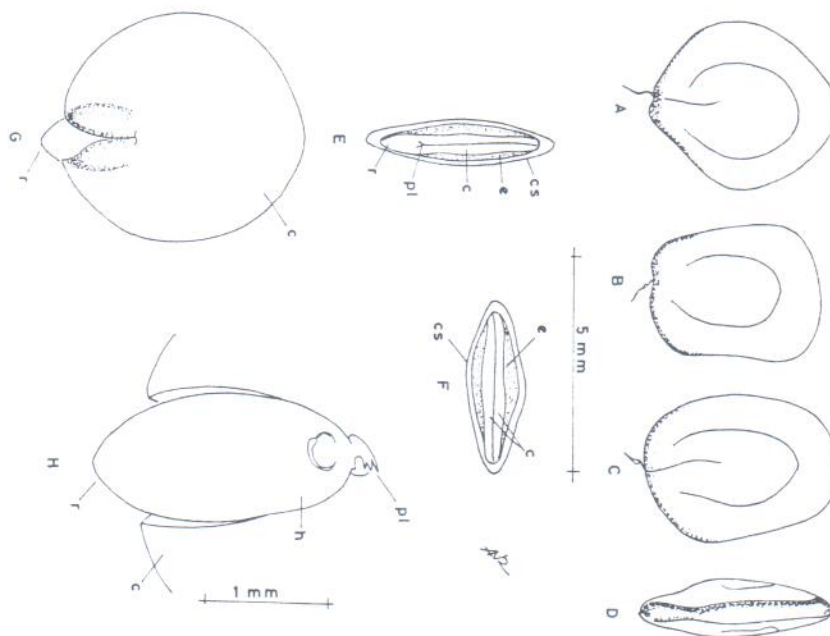


Figura 172. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Mimosa bahamensis*. A, B y C semillas en vista lateral; D, semilla vista por el borde; E semilla en corte transmediano; F, semilla en corte transversal; G, embrión en vista lateral; H, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Mimosa scabrella Benth

Mimosaceae

Bracatinga

De acuerdo con Little (1983) la bracatinga es un árbol de rápido crecimiento que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d. a. p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria del sureste de Brasil (Paraná, Santa Catarina y del extremo noreste de Rio Grande do Sul). Se ha introducido con fines experimentales desde el norte de Argentina hasta México, así como en África y sur de Europa. En la República Mexicana el árbol se encuentra en diversas poblaciones del sureste del país donde se cultiva como planta de ornato. La planta es una importante fuente de leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de legumbres estrechamente oblongas, lateralmente comprimidas, dehiscentes, de color castaño oscuro, de 2 a 4 centímetros de largo, por 5 a 9 milímetros de ancho. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 3 a 6 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 1 a 1.5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a verde marrón, lustrosa, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, oblongo, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, verde. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 173.

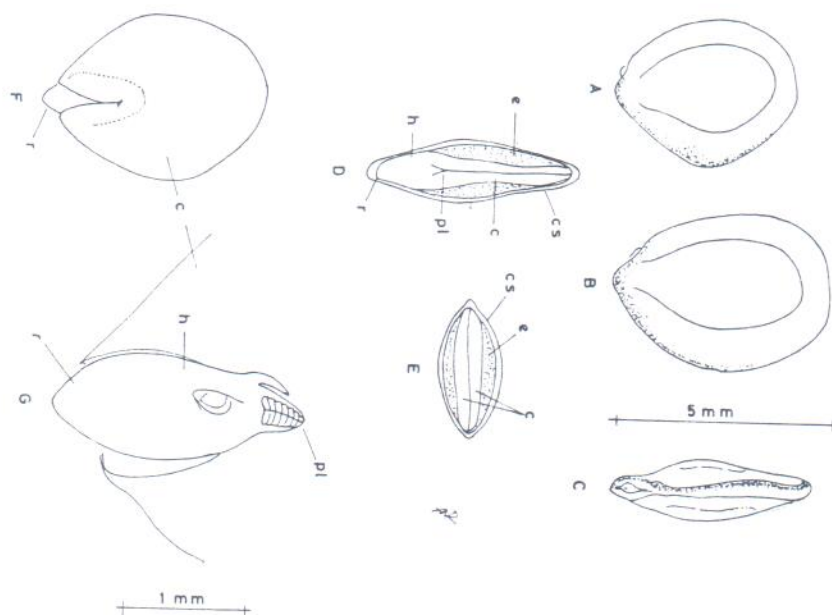


Figura 173. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Mimosa scabrella*. **A** y **B** semillas en vista lateral; **C**, semilla vista por el borde; **D** semilla en corte transmediano; **E**, semilla en corte transversal; **F**, embrión en vista lateral; **G**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Mimosa tenuiflora (Willdenow) Poiret

Mimosaceae

Tepescohuite

De acuerdo con Barneby (1991) el tepescohuite es un árbol pequeño o arbusto que alcanza hasta 5 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta Colombia, Venezuela y Brasil. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Oaxaca y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios y en vegetación secundaria. A la planta se le atribuyen propiedades medicinales. La madera se emplea localmente para leña, postes y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres estrechamente oblongas a oblongo-elípticas, lateralmente comprimidas, de color castaño en la madurez, de 2.5 a 5.0 centímetros de largo, por 6 a 8.5 milímetros de ancho. Los frutos contienen de 4 a 6 semillas.

Las semillas de esta especie son obovado-subcordadas a ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas y umbonadas, de unos 4 a 4.5 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 1 a 1.5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro a oscuro, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice truncado y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 174.

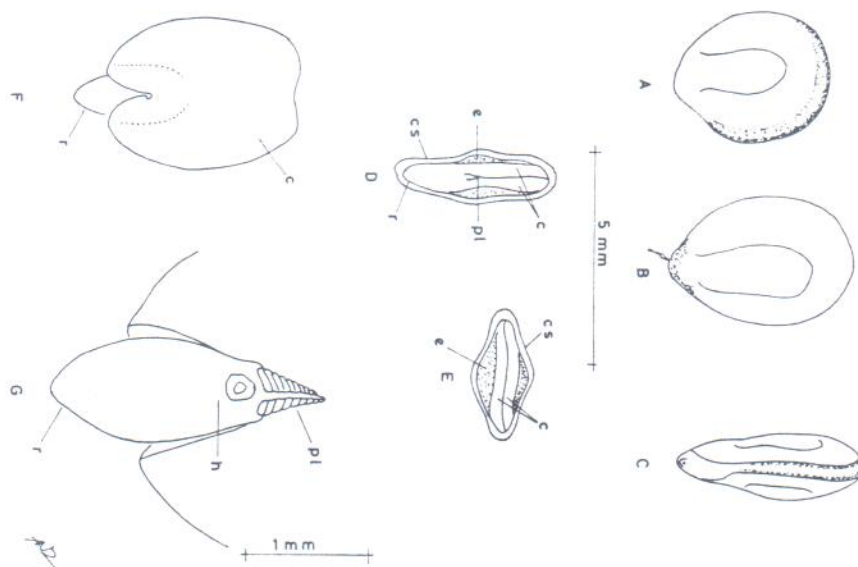


Figura 174. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Mimosa tenuiflora*. A y B semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D semilla en corte transmediano; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Pithecellobium dulce (Roxburg) Benth

Mimosaceae

Huamúchil, guamúchil, humo, piquiche, chucum blanco

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el huamúchil es un árbol perennifolio que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d. a. p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta la parte norte de América del Sur (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en las vertientes del Golfo y del Pacífico formando parte de los bosques tropicales caducifolios y bosques espinosos. En algunas poblaciones se cultiva como planta de sombra y ornato. El arilo que rodea a la semilla es comestible. La madera se emplea localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres enroscadas, dehiscentes, de 15 a 20 centímetros de largo, por 10 a 15 milímetros de ancho, tomentosas, de color verde-rojizo a rosado en la madurez. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 7 a 12 milímetros de largo, por 7 a 9 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a negro, brillante, lisa, coriácea. **Arilo** presente, cubriendo casi la totalidad del cuerpo de la semilla, funicular, blanco, carnoso. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, ovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, claviforme, ligeramente inclinado y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 175.

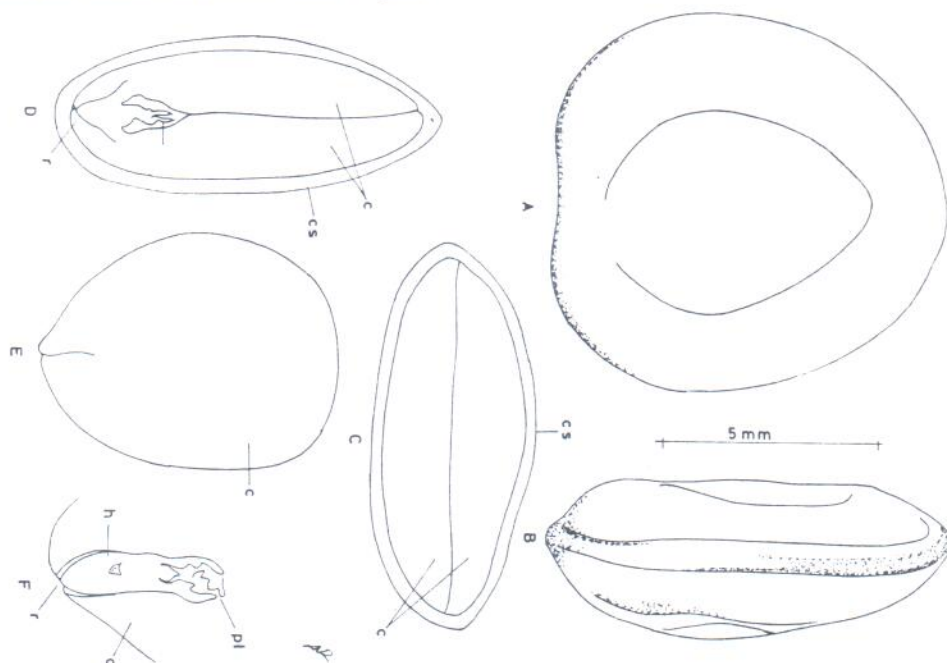


Figura 175. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pithecellobium dulce*. **A** semilla en vista lateral; **B**, semilla vista por el borde; **C** semilla en corte transmediano; **D**, semilla en corte transmediano; **E**, embrión en vista lateral; **F**, hipocótilo-radícula en vista mediana. **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula; **pl**, plúmula.

Pithecellobium pallens (Bentham) Standley

Mimosaceae

Tenaza

De acuerdo con Isely (1973) la tenaza es un árbol caducifolio que alcanza hasta 6 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. Es una planta económicamente importante como productora de forraje en las zonas áridas del norte de México. Localmente la madera se utiliza como leña y para la elaboración de postes.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, rectas, lateralmente comprimidas, dehiscentes, con las valvas membranosas, de color olivo oscuro a negras, de 5 a 10 centímetros de largo, por 1 centímetro de ancho. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas o ampliamente elípticas, lateralmente comprimidas y umbonadas, de unos 6 a 8 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, estrechamente elíptico u obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 176.

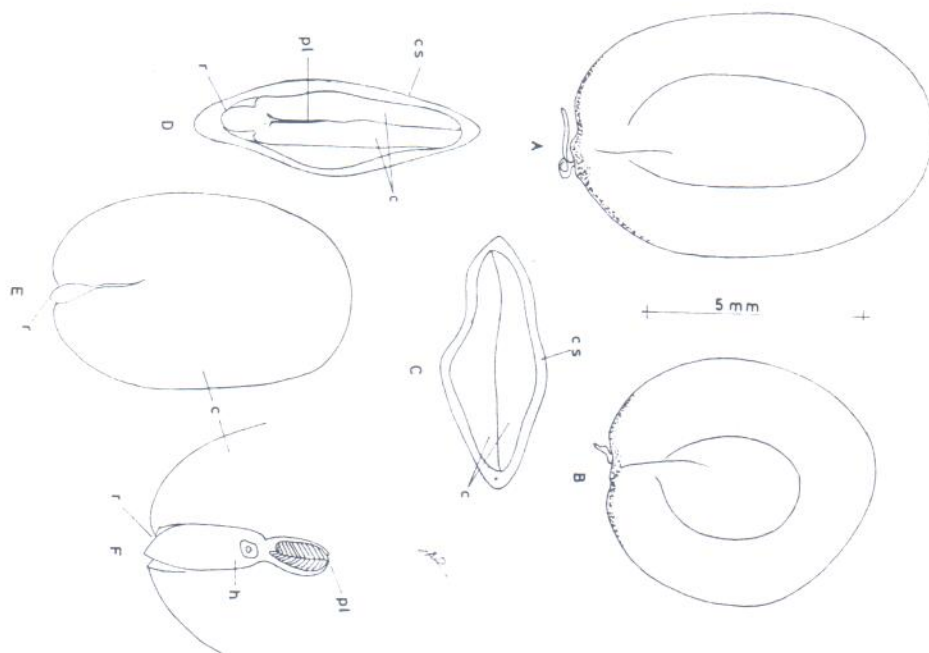


Figura 176. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pithecellobium pallens*. A y B semillas en vista lateral; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte transmediano; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Pithecellobium saman (Jacq.) Benth

Mimosaceae

Saman, algarrobo, dormilón

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el samán es un árbol siempre verde hasta de 19.5 metros de altura, y un d. a. p. hasta de 1.20 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde Centroamérica y las Antillas hasta Perú, Bolivia y Brasil. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo principalmente donde es cultivado como planta de sombra y ornato en avenidas, parques y jardines.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres oblongas, rectas o ligeramente curvas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, de color castaño oscuro o negras, de 10 a 20 centímetros de largo, por 1.8 a 2.0 centímetros de ancho, por 0.6 milímetros de grueso y provistas de una pulpa dulce. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas u obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 8 a 10 milímetros de largo, por 4 a 7 milímetros de ancho, por 4 a 5 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, estrechamente elíptico, con el área que rodea de color castaño oscuro. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos o elípticos, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 177.

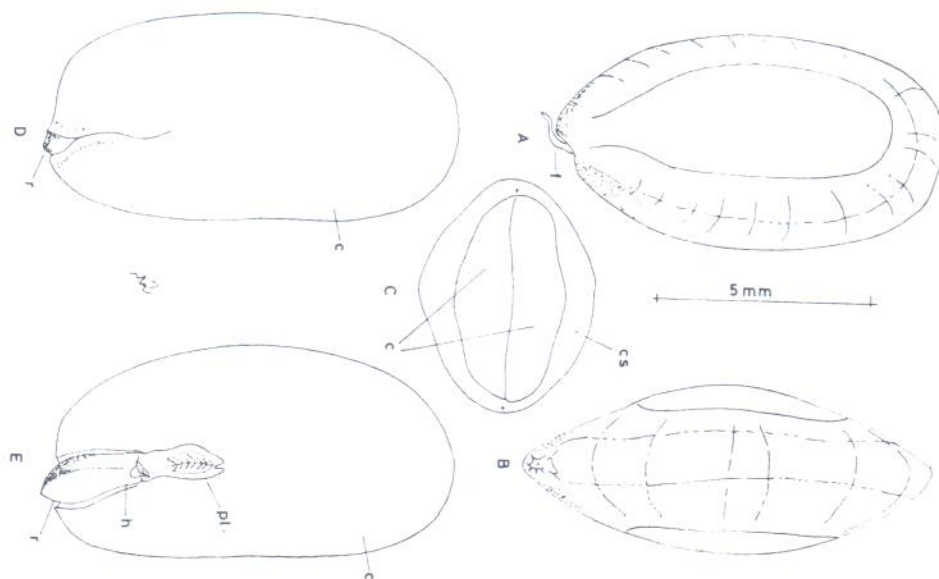


Figura 177. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pithecellobium saman*. A semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. f, funículo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Prosopis glandulosa var. *glandulosa* Torrey

Mimosaceae

Mezquite

De acuerdo con Isely (1973) el mezquite es un árbol espinoso que alcanza hasta 10 metros de altura. Esta variedad de mezquite se caracteriza por presentar 1 par de folíolos de 2.5 a 3.5 centímetros de largo y llevar 1 espina en las ramas jóvenes. La variedad es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. La planta tiene importancia forrajera. La madera se utiliza localmente para leña y carbón.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres lineares, apiculadas, subteretes, tardíamente dehiscentes, glabras, de color amarillo paja, fibrosas, torulosas, de 10 a 20 centímetros de largo, por 8 milímetros de diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas a elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, lustrosa, lisa, ósea. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, elíptico u obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 178.

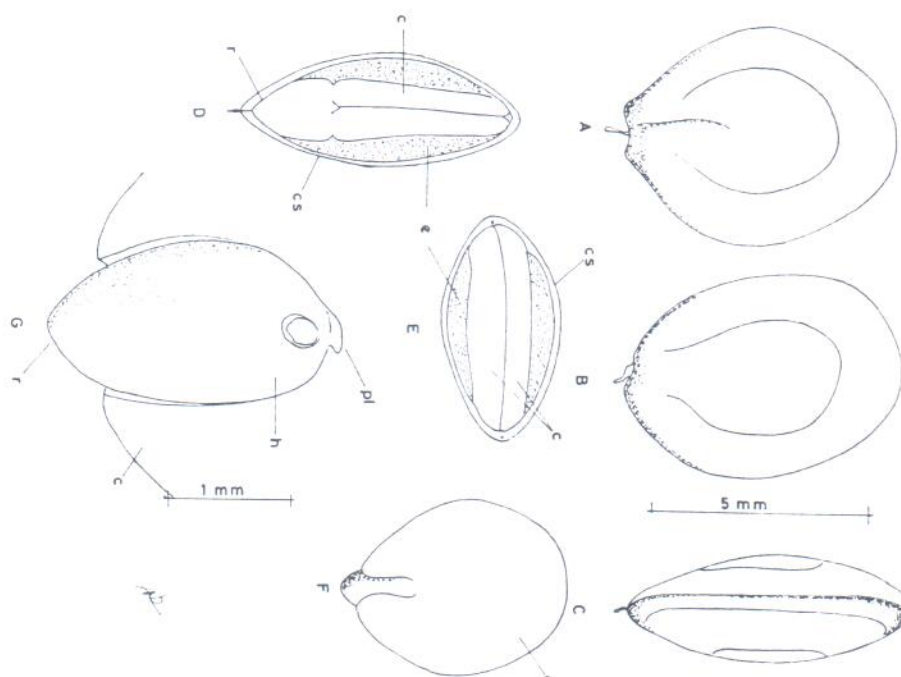


Figura 178. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Prosopis glandulosa* var. *glandulosa*. A y B semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D semilla en corte transmediano; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

***Prosopis glandulosa* var. *torreyana* (L. Benson). M. C. Johnston**

Mimosaceae

Mezquite

De acuerdo con Isely (1973) el mezquite es un árbol espinoso que alcanza hasta 10 metros de altura. Esta variedad de mezquite se caracteriza por presentar 1 par de folíolos de 1 a 2 centímetros de largo y llevar 2 espinas en la ramas jóvenes. La variedad es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Baja California Norte, Sonora y Chihuahua formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. La planta tiene importancia forrajera. La madera se usa para leña y carbón.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres lineares, apiculadas, subteretes, tardíamente dehiscentes, glabras, fibrosas, torulosas, de color amarillo paja, de 10 a 20 centímetros de largo, por 8 milímetros de diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas a elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, lustrosa, lisa, ósea. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, elíptico u obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 179.

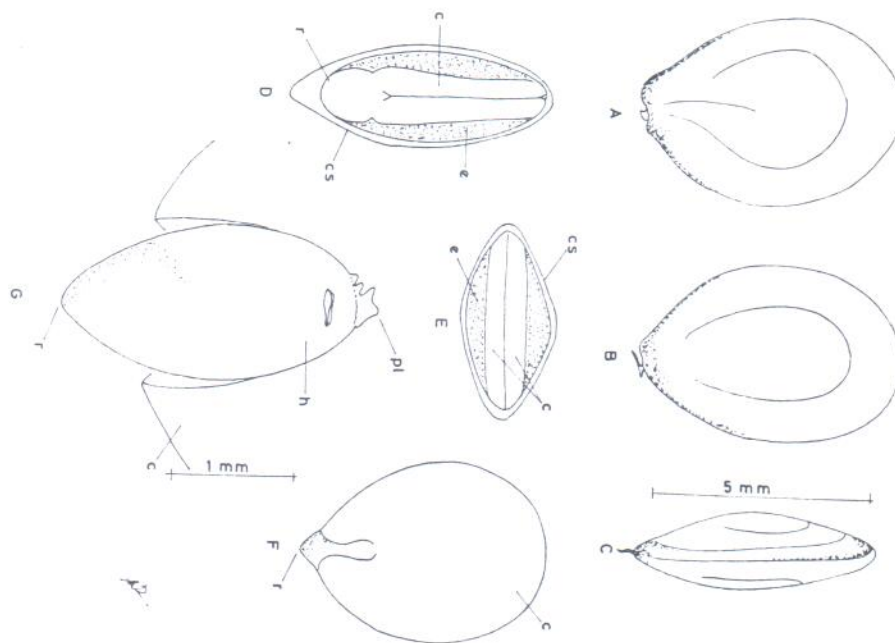


Figura 179. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Prosopis glandulosa* var. *torreyana*. A y B semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D semilla en corte transmediano; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Prosopis laevigata (Humboldt & Bonpland ex Willdenow) M. C. Johnston

Mimosaceae

Mezquite

De acuerdo con Burkart (1976) el mezquite es un árbol espinoso que alcanza hasta 7 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el noreste y centro del país formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos principalmente. La planta tiene importancia forrajera. La medera se utiliza para leña y carbón.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres rectas o ligeramente curvas, lateralmente comprimidas, tardíamente dehiscentes, lineares, glabras, fibrosas, submoniliformes, de color amarillo con tintes violeta, de 9 a 17 centímetros de largo, por 0.7 a 1.4 centímetros de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color pardo-verdoso o amarillo-verdoso, lustrosa, lisa, ósea. **Hilo** discernible, simple, basal, puntiforme, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, obovado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, vítreo, entre las caras laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 180.

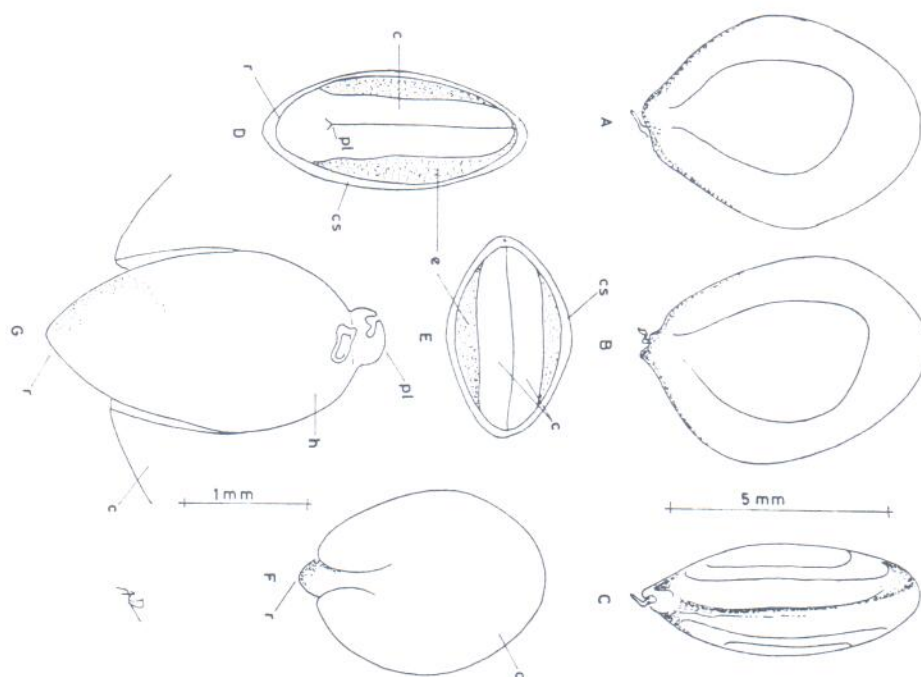


Figura 180. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Prosopis laevigata*. A y B semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D semilla en corte transmediano; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

Pseudosamanea guachapele (H. B. & K.) Harms

Mimosaceae

Guanacastillo, cenicero

De acuerdo con Witsberger *et al.* (1982) el guanacastillo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 27 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta Colombia, Ecuador y Venezuela (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el Estado de Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se utiliza localmente para leña, construcciones rurales y elaboración de postes.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de legumbres anchamente lineares, lateralmente comprimidas, dehiscentes, pubescentes, con el ápice de punta fina, de 15 a 20 centímetros de largo, por 2.5 a 3.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son estrechamente elípticas o estrechamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 8 a 10 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 1 a 2 milímetros de grosor. **Cubierta seminal** presente, de color amarillo crema, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, sub-basal, estrechamente elíptico, hundido. **Pleurograma** presente, discreto en las caras laterales de la semilla y abierto en el extremo hilar, simétrico, oblanceolado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos o estrechamente elípticos, con el ápice obtuso y la base hendida. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 181.

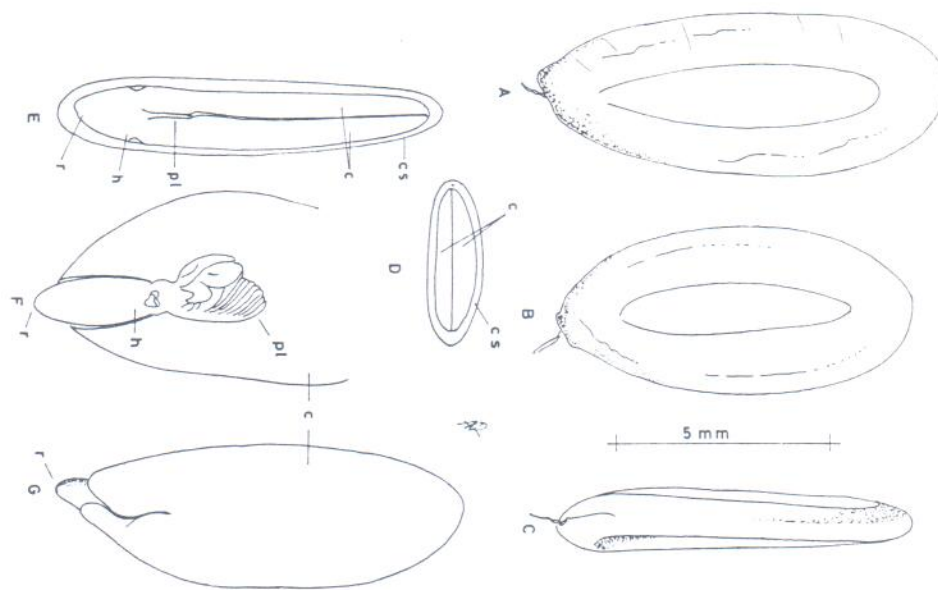


Figura 181. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pseudosamanea guachapele*. A y B semillas en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D semilla en corte transversal; E, semilla en corte transmediano; F, hipocótilo-radícula en vista mediana; G, embrión en vista lateral; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula; pl, plúmula.

***Brosimum alicastrum* Sw.**

Moraceae

Ramón, ramón colorado, oox, ramón blanco, nazareno

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el ramón es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1.5 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a través de Centroamérica y las Antillas hasta Colombia y Venezuela (Little y Dixon, 1983)). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La planta tiene importancia forrajera. Localmente la madera se emplea para leña, construcciones rurales y elaboración de postes para cercas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas globosas, verde amarillentas a anaranjadas, de 2 a 2.5 centímetros de diámetro, carnosas y cubiertas en la superficie por numerosas escamas blancas. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son globosas a subglobosas, ovoide deprimidas, de unos 12 a 13 milímetros de largo, por 17 a 20 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, amarillenta, con brillo apagado, lisa, membranáceo-papirácea, vascularizada. **Hilo** discernible, basal, circular, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, verde. **Cotiledones** dos, expandidos, gruesos y carnosos, desiguales, uno montado encima del otro, libres entre sí, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, acumbente, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 182.

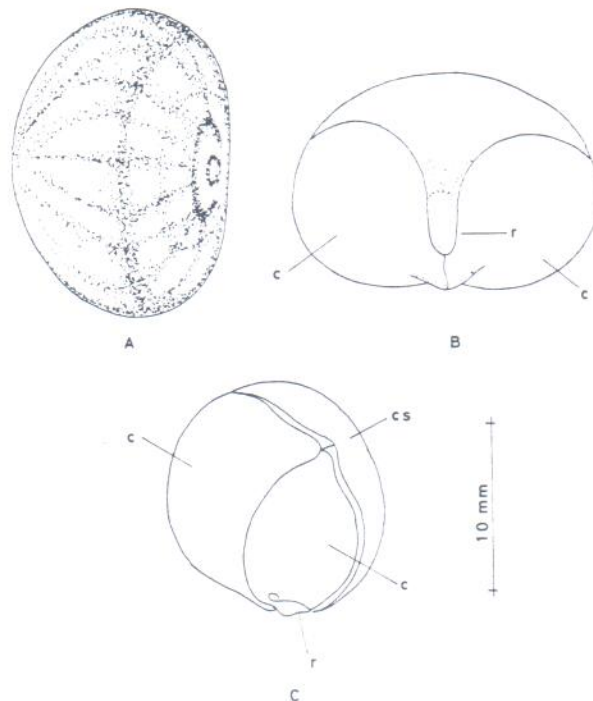


Figura 182. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Brosimum alicastrum*. A, semilla; B, embrión; C, embrión en corte longitudinal transmediano. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; r, radícula.

Castilla elastica Cervantes

Moraceae

Hule, árbol del hule

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el hule es un árbol caducifolio con jugo lechoso que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a lo largo de Centroamérica hasta Venezuela y Ecuador (Little y Dixon, 1983)). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas, San Luis Potosí, norte de Puebla y Veracruz hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La planta es una fuente potencial de hule. Localmente se utiliza para impermeabilizar prendas de vestir.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas agregadas en un fruto cónico, de 4 a 5 centímetros de diámetro, de color anaranjado o bermellón rodeado del perianto persistente y acrescente. Cada fruto contiene un pireno cartilaginoso provisto de una o dos semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovoides, de unos 8 a 10 milímetros de largo, por 6 a 7 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color paja, con brillo apagado, lisa, membranacea, vascularizada. **Hilo** discernible, basal, elíptico o circular, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, gruesos, iguales, rectos, libres entre sí, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 183.

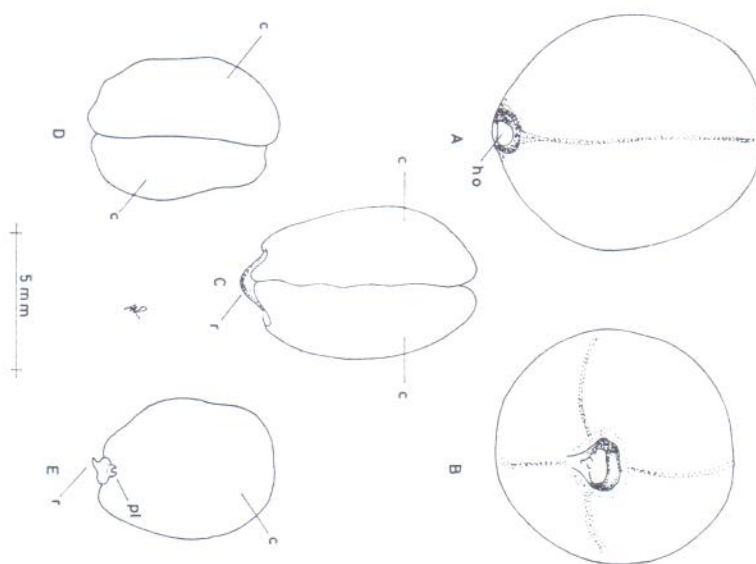


Figura 183. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Castilla elastica*. A, pireno en vista lateral; B, pireno en vista hilar; C, embrión en vista longitudinal transmediana, D, embrión en corte transversal; E, embrión en corte mediano. ho, hilo; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

Cecropia peltata L.

Moraceae

Guarumo, guarumbo, hormiguillo, koochlé

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el guarumo es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 21 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a través de Centroamérica y las Antillas hasta la parte norte de América del sur en Colombia, Venezuela y las Guayanas. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas y Oaxaca formando parte de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de diversos tipos de vegetación. A la planta se le atribuyen propiedades medicinales. En algunas localidades se acostumbra tomar como diurético una infusión hecha con las hojas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas y se disemina por medio de akenios. Este tipo de diásporas son pequeños frutos indehiscentes que se producen en racimos de 5 a 10 centímetros de largo, por 0.9 a 1.2 centímetros de diámetro, de color gris. Los racimos contienen numerosos akenios muricados o tuberculados, morenos, de unos 2 milímetros de largo, por 0.7 a 0.8 milímetros de diámetro, cada uno de los cuales contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovoides, de unos 1.0 a 1.2 milímetros de largo, por 0.6 a 0.7 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos en corte transversal, gruesos, iguales, rectos, libres entre sí, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 184.

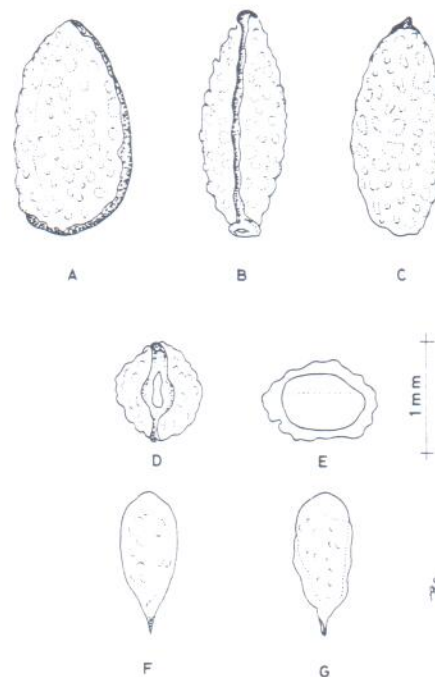


Figura 184. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cecropia peltata*. A, B y C, pirenos; D, pireno en vista hilar; E, pireno en corte transversal; F, semilla; G, embrión.

Chlorophora tinctoria (L.) Gaud.

Moraceae

Mora, moral palo de mora, fustic

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) la mora es un árbol caducifolio con jugo lechoso que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 45 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a través de Centroamérica y las Antillas Menores hasta el sur de Brasil, Bolivia, Perú y Argentina (Little *et al.* 1988). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas y San Luis Potosí, hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde el sur Sinaloa hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios y de la vegetación secundaria. La planta es fuente de principios colorantes.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos múltiples, verdes, carnosos, de forma irregular, de 1.2 a 1.9 centímetros de diámetro. El fruto múltiple es de pedúnculo corto, muy jugoso, dulce y comestible provisto de muchas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 3 a 3.5 milímetros de largo, por 2 milímetros de ancho, por 1 milímetro de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranosa, vascularizada. **Hilo** discernible, sub-basal, oblongo, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base aguda, entera. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, claviforme, inclinado, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 185.

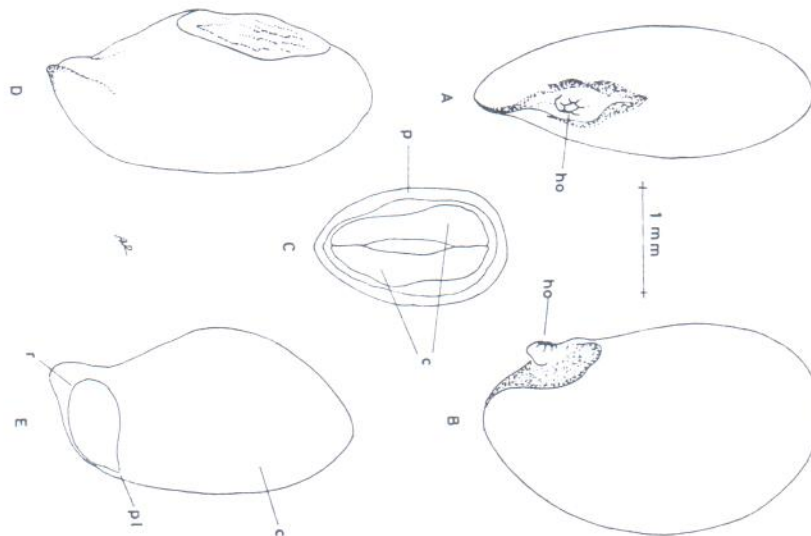


Figura 185. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Chlorophora tinctoria*. A, pireno en vista hilar; B, pireno en vista lateral; C, pireno en corte transversal; D, semilla en vista de 3/4; E, embrión en corte longitudinal mediano. ho, hilo; p, pireno; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

Ficus cotinifolia H. B. & K.

Moraceae

Alamo, copo, xkoopó, koopó

De acuerdo con Standley (1930) el álamo es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Costa Rica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Baja California hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios, presentándose con frecuencia a las orillas de los cursos de agua. En algunas poblaciones la planta se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de síconos globosos, compuestos de un receptáculo suculento y engrosado, carnoso, verde amarillentos, de 6 a 8 milímetros de diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son ovoides, de unos 0.8 a 0.9 milímetros de largo, por 0.6 a 0.7 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color amarillo claro, con brillo apagado, lisa, membranácea, vascularizada. **Hilo** discernible, basal, puntiforme, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** curvo, masivo, llenando casi completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, curvos, libres entre sí. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, incumbente, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 186.

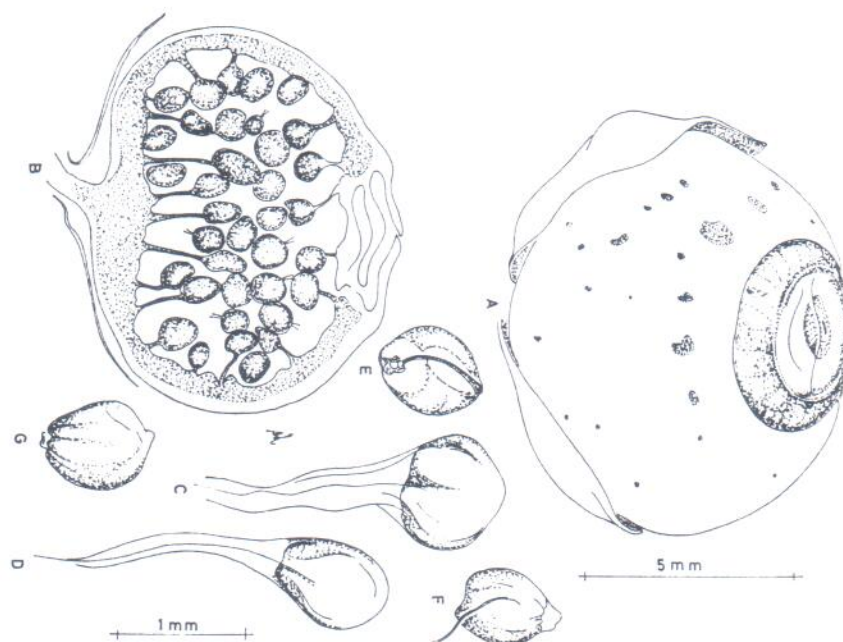


Figura 186. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ficus cotinifolia*. A, receptáculo en vista de 3/4; B, receptáculo en corte longitudinal mostrando las numerosas drupas contenidas en el interior; C y D, drupas ex situ; E, F y G, pirenos.

***Morus celtidifolia* H. B. & K.**

Moraceae

Moral, palo de mora, árbol de mora, mora

De acuerdo con Martínez (1987) el moral es un árbol caducifolio que alcanza hasta 9 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de San Luis Potosí, México, Puebla, Morelos, Tlaxcala, Veracruz y Oaxaca principalmente formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña. La planta se observa a lo largo de los cursos de agua, orillas de caminos y pendientes boscosas. En algunas localidades se cultiva ocasionalmente en las huertas por sus frutos comestibles los cuales se venden en los mercados con el nombre de "mora de árbol".

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro pequeñas drupas succulentas las cuales se encuentran agregadas en un fruto múltiple de color negro púrpura en la madurez de 1 a 2 centímetros de largo. Cada fruto contiene un pireno achatado de color marrón como de 1.5 a 2 milímetros de largo. Cada pireno lleva una semilla.

Las semillas de esta especie son subglobosas a obovoide-tríquetras, de unos 1.6 a 1.8 milímetros de largo, por 1.1 a 1.3 milímetros de ancho, por 0.9 a 1.1 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, basal, circular, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** doblado, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, curvos, libres entre sí, ovados, con el ápice agudo y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, incumbente, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 187.

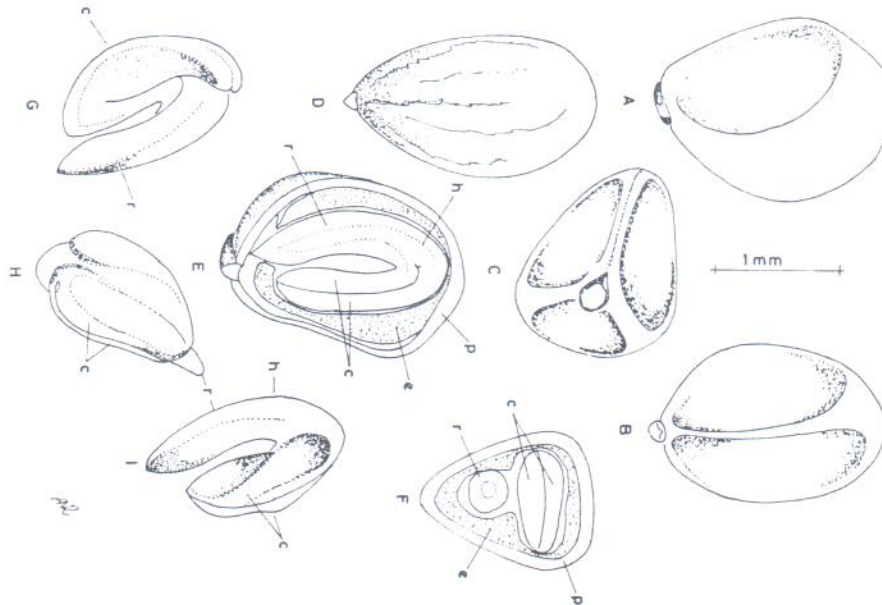


Figura 187. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Morus celtidifolia*. A y B, pireno en vista lateral; C, pireno visto por la base; D, semilla; E, pireno en corte longitudinal transmediano; F, pireno en corte transversal; G, H e I, embrión *ex situ*. p, pireno; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Poulsenia armata (Miq.) Standley

Moraceae

Masamorro, carne de pescado

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el masamorro es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a través de Centroamérica hasta Venezuela, Ecuador y Bolivia (Little y Dixon, 1983). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde la región de Los Tuxtlas en el Estado de Veracruz hasta el noreste de Chiapas, y en la vertiente del Pacífico desde Oaxaca hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera se usa localmente para leña, construcciones rurales y elaboración de postes para cercas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas agregadas en cabezuelas hasta de 4 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene un pireno monospermico de 1 centímetro de largo.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, sub-tríquetras, de unos 7.0 a 9.0 milímetros de largo, por 5.0 a 6.0 milímetros de ancho, por 3.0 a 4.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea, vascularizada. **Hilo** discernible, sub-basal, elíptico, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o amarillento. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, desiguales, rectos o ligeramente enrollados, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, muy pequeño, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 188.

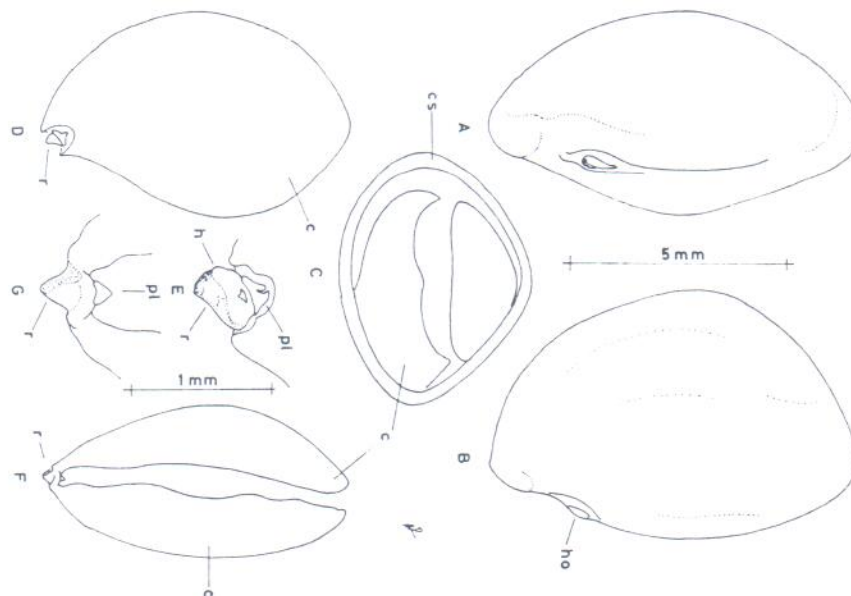


Figura 188. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Poulsenia armata*. A, pireno en vista de 3/4; B, pireno en vista lateral; C, pireno en corte transversal; D, embrión en corte longitudinal mediano; E, hipocótilo-radícula en vista mediana; F, embrión en corte longitudinal transmediano; G, hipocótilo-radícula en vista transmediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Pseudolmedia oxyphyllaria Donn. Smith

Moraceae

Mamba, ramón colorado, ojoche, manash

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) la mamba es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el norte de los Estados y Puebla y Veracruz hasta el sur de la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Michoacán hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera se utiliza localmente para leña, construcciones rurales y elaboración de postes para cercas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas ovoides o elipsoides, de 1.5 a 2 centímetros de largo, de color rojo y rodeadas por el perianto acrescente. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son ampliamente elipsoides o esféricas, de unos 8.0 a 8.5 milímetros de largo, por 7.0 a 7.5 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea, vascularizada. **Hilo** discernible, basal, oblongo, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, muy pequeño, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 189.

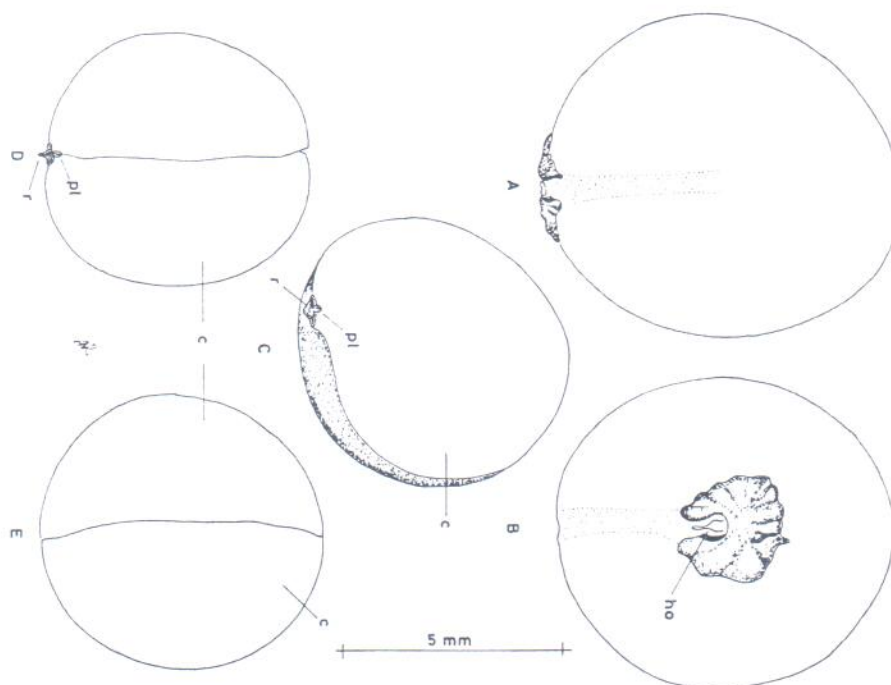


Figura 189. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pseudolmedia oxyphyllaria*. A, pireno en vista lateral; B, pireno en vista hilar; C, embrión en corte longitudinal mediano; D, embrión en corte longitudinal transmediano; E, embrión en corte transversal. ho, hilo; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

Trophis racemosa (L.) Urban

Moraceae

Ramón colorado, ramoncillo, tzumte

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el ramón colorado es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Belice, a lo largo de las Antillas Mayores hasta Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú (Little *et al.* 1988). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el norte de los Estados de Puebla y Veracruz hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se utiliza localmente para leña, construcciones rurales y elaboración de postes para cercas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas globosas, de 1 centímetro de diámetro, de color rojo intenso y rodeadas por el perianto. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son globosas o semiglobosas, de unos 7 a 8 milímetros de largo, por 7.0 a 7.5 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranosa, vascularizada. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o amarillo naranja. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, diminuto, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 190.

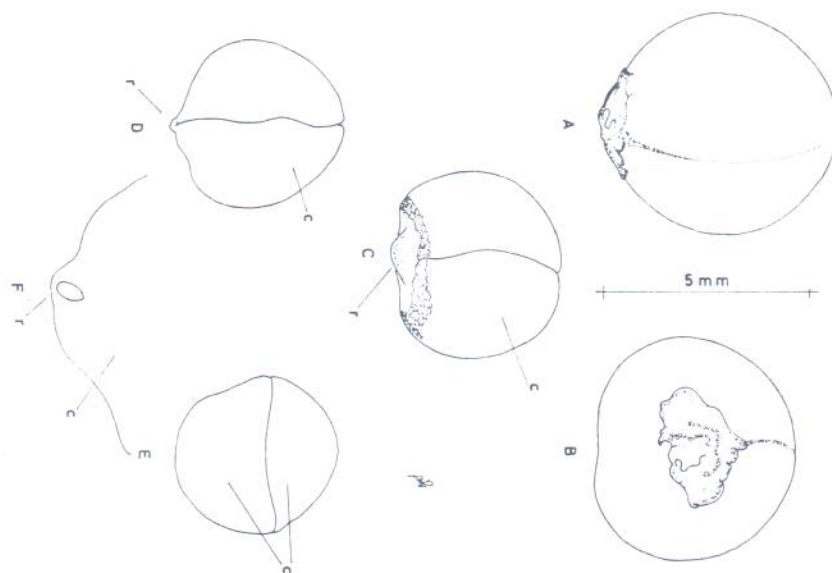


Figura 190. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pseudolmedia oxyphyllaria*. A, pireno en vista lateral; B, pireno en vista hilar; C, embrión en corte longitudinal mediano; D, embrión en corte longitudinal transmediano; E, embrión en corte transversal. ho, hilo; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

***Moringa oleifera* Lam.**

Moringaceae

Paraíso blanco

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el paraíso blanco es un árbol caducifolio hasta de 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 25 centímetros. La especie es originaria de Asia y se distribuye desde la India hasta Malasia, de donde se ha introducido a diversas regiones tropicales. En la República Mexicana el árbol se encuentra en diversas poblaciones, áreas rurales y suburbanas del sureste del país donde se cultiva como ornamental y de sombra.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas dehiscentes, oblongas, triangulares, de 17 a 35 centímetros de largo, por 2.0 a 2.5 centímetros de grueso, de color castaño. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente ovadas, elípticas o esféricas, de unos 10 a 12 milímetros de diámetro, provistas de tres alas equidistantes, longitudinales, blanquecinas, amplias, cartáceas. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, reticulada, coriácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. Cotiledones dos, expandidos, hemisféricos en corte transversal, iguales, rectos, libres entre sí, con el ápice redondeado y la base diminutamente auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** moderadamente desarrollada. Figura. 191.

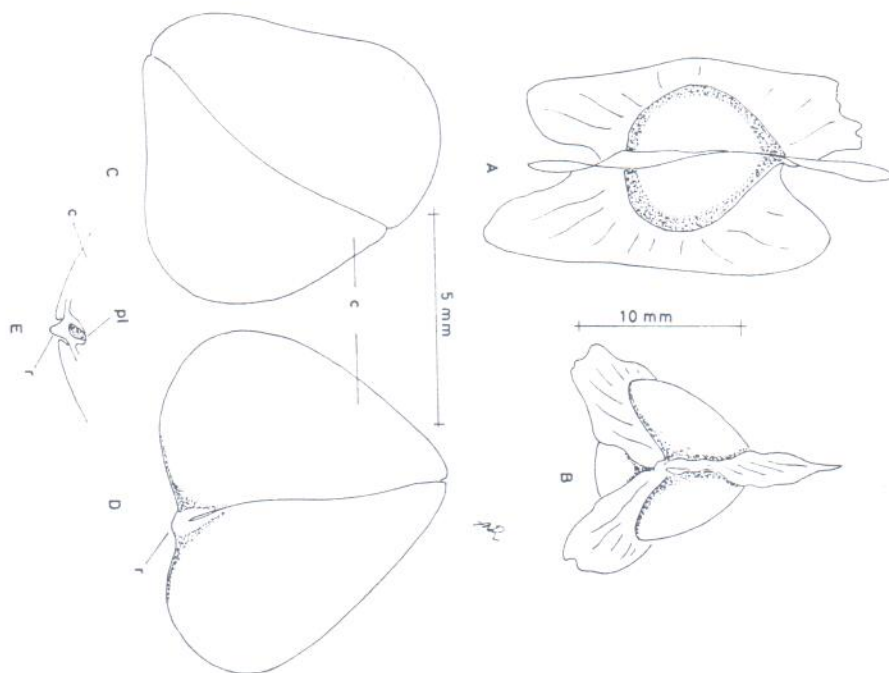


Figura 191. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Moringa oleifera*. A, semilla en vista lateral; B, semilla vista por la base; C, embrión en corte transversal; D, embrión en corte longitudinal transmediano; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

Myrica cerifera L.

Myricaceae

Copaltihuitl, árbol de la cera, atocamay, satí, huacanalá, atocamay

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el copaltihuitl es un árbol o arbusto siempre verde que alcanza hasta 4.6 metros de altura y un d.a.p. hasta de 7.5 centímetros. La especie es originaria de las tierras altas subtropicales de América y se distribuye desde el sureste de los Estados Unidos de Norteamérica, algunas islas de las Antillas hasta México y Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Veracruz, Hidalgo, Puebla y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña. A planta es una fuente potencial de cera. Localmente se emplea con fines de iluminación.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos, redondos, de color verde claro, de unos 3 milímetros de diámetro, cubiertos de una cera blanco-azulosa. Los pirenos son ovoides, leñosos, monospermicos.

Las semillas de esta especie son ovoides, a veces ligeramente comprimidas, de unos 1.2 a 1.4 milímetros de largo, por 0.8 a 1.0 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, diminuto, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos en corte transversal, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos u obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura. 192.

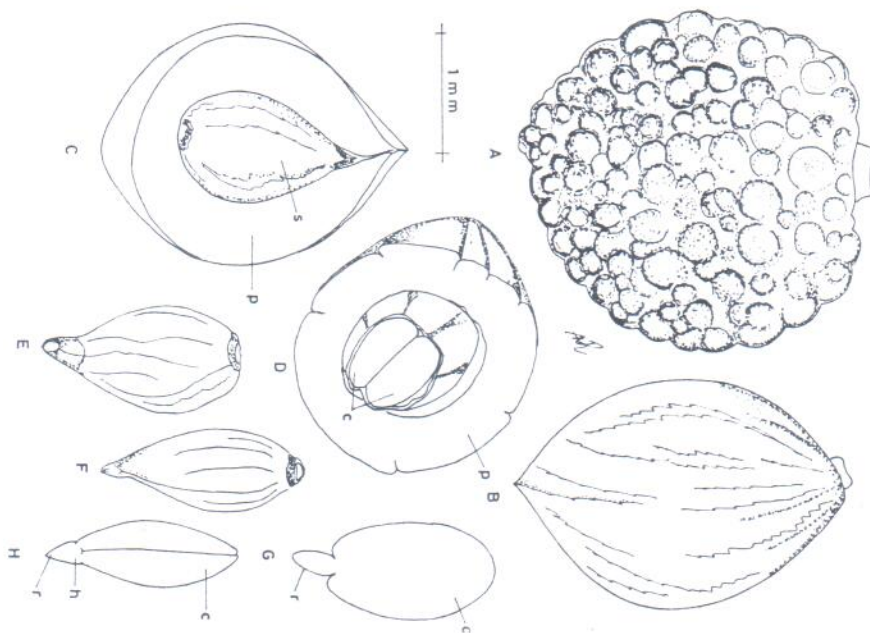


Figura 192. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Myrica cerifera*. A, fruto; B, pireno; C, pireno en corte longitudinal; D, pireno en corte transversal; E y F, semillas; G, embrión en vista lateral; H, embrión en corte longitudinal transmediano. p, pireno; s, semilla; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Rapanea myricoides (Schlechtendal) Lundell

Myrcinaceae

Cerilla

De acuerdo con Ortega (1987) la cerilla es un árbol que alcanza hasta 6 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Durango, Nayarit, Oaxaca y Veracruz principalmente formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña. La madera se emplea localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas elipsoides o globosas, de unos 3 milímetros de largo, por 2.7 milímetros de diámetro con el estilo persistente, de color castaño oscuro a negras en la madurez, colocadas en grupos sobre las ramillas. Los pirenos son elipsoides o globosos, cartáceos, monospermicos.

Las semillas de esta especie son globosas o ampliamente ovoides, de unos 2.3 a 2.6 milímetros de largo, por 1.8 a 2.3 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, con asperezas, membranacea. **Hilo** indiscernible, basal y diminuto. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, ruminado, córneo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** ligeramente arqueado, transversal, crema, elongado y cilíndrico. **Cotiledones** dos, no expandidos, pequeños, iguales, formando un continuo con el hipocótilo-radícula, rectos, libres entre sí, cortamente oblongos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, mucho más grande que los cotiledones, ligeramente curvo, claviforme, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 193.

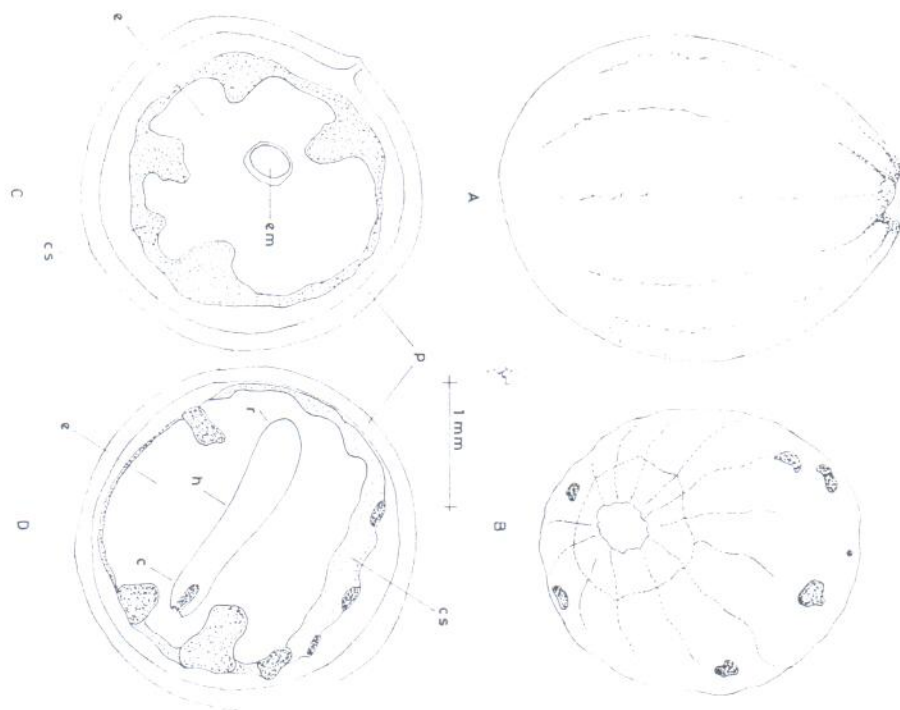


Figura 193. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Rapanea myricoides*. A, pireno en vista lateral; B, semilla; C, pireno en corte longitudinal; D, pireno en corte transversal. p, pireno; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Eucalyptus globulus* Labill.**

Myrtaceae

Eucalipto

De acuerdo con Little (1983) el eucalipto es un árbol siempre verde y aromático, que alcanza hasta 60 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 2 metros. La especie es originaria del este de Australia y de la Isla de Tasmania. Se ha introducido por cultivo a diversas regiones subtropicales del mundo. En México se cultiva como ornamental en los parques, jardines y avenidas de numerosas poblaciones del altiplano.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas dehiscentes, globosas o redondeadas, de 1 a 1.5 centímetros de largo, por 2 a 2.5 centímetros de ancho, verde blanquecinas y leñosas en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son angulosas, irregularmente elípticas o prismáticas, de unos 2 a 3 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro o negro, opaca, con diminutas puntuaciones, cartácea. **Hilo** discernible, basal, redondo o elíptico, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, desiguales, plegados alrededor del hipocótilo-radícula, libres entre sí. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto, terete, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 194.

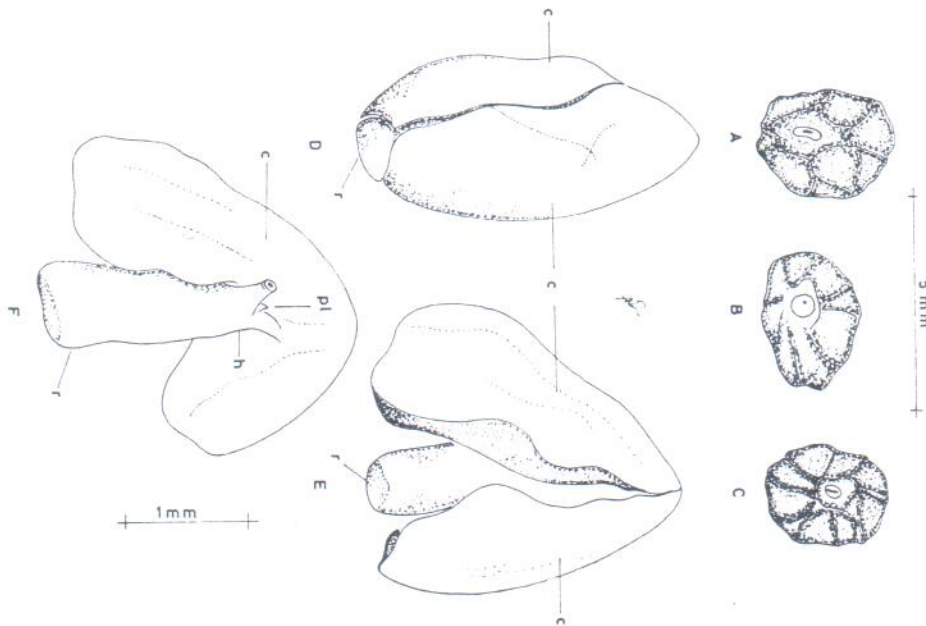


Figura 194. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Eucalyptus globulus*. A, B y C, semillas; D, embrión; E, embrión con los cotiledones semidesplegados; F, hipocótilo-radícula. c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Pimenta dioica (L.) Merrill

Myrtaceae

Pimienta, pimienta de Tabasco, pimienta gorda

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) la pimienta es un árbol siempre verde y aromático que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el norte de Puebla y Veracruz hasta el sur de la Península de Yucatán formando parte de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La planta es cultivada en algunas localidades del país por sus frutos y semillas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas globosas, aplanadas en el ápice, verrucosas, con el cáliz persistente, de 10 por 5 centímetros. Cada fruto contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son sub-circulares o reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 2 a 2.2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, opaca, verrucosa, ósea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** espiral, a veces con dos o tres vueltas, masivo, llenando la cavidad seminal, moreno. **Cotiledones** dos, no expandidos, breves, cortos, plano-convexos en corte transversal, formando un continuo con el hipocótilo-radícula, libres entre sí. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente y elongado, curvo, semiterete, glabro, con la radícula breve. **Plúmula** indiscernible. Figura 195.

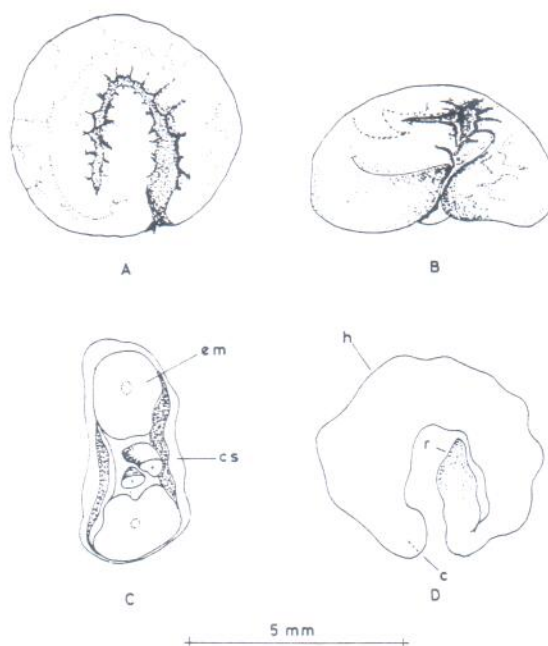


Figura 195. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pimenta dioica*. A, semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral. cs, cubierta seminal; e, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Psidium guajava L.

Myrtaceae

Guayabo, pehú, bjui

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el guayabo es un árbol siempre verde y aromático que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas, este de San Luis Potosí y norte de Puebla y Veracruz hasta la Península de Yucatán, y el vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas formando parte de la vegetación sabanoide. En numerosas localidades se cultiva como planta de ornato y frutal.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas globosas a ovoides, de 8 centímetros de diámetro, carnosas, de color crema amarillento a rosado, agrídulces, con el cáliz persistente. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son hipocrepiformes o reniformes, lateralmente comprimidas, de unos 2.8 a 3.0 milímetros de largo, por 1.3 a 1.5 milímetros de grueso, provistas de un opérculo en el extremo micropilar. **Cubierta seminal** presente, de color amarillo claro, opaca, lisa, ósea, provista de un opérculo. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo, masivo, llenando la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, no expandidos, breves, cortos, plano-convexos en corte transversal, formando un continuo con el hipocótilo-radícula, libres entre sí. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente y elongado, curvo, terete, glabro, con la radícula breve. **Plúmula** indiscernible. Figura 196.

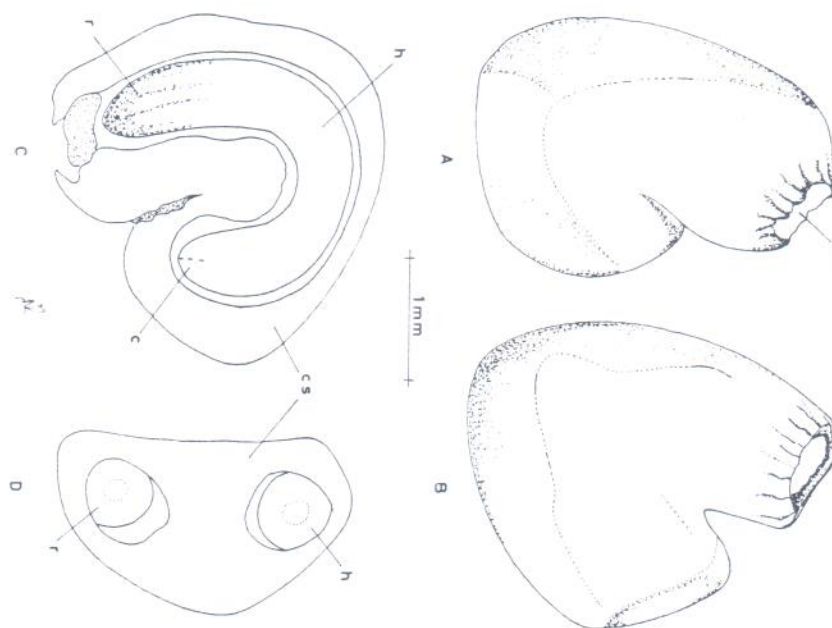


Figura 196. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Psidium guajava*. A y B, semillas en vista lateral; C, semilla en corte longitudinal mediano; D, semilla en corte transversal. o, opérculo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Syzygium jambos (L.) Alston

Myrtaceae

Pomarrosa, poma rosa, manzanita, lele, guayaba rosa

De acuerdo con Sánchez-Vindas (1990) el pomarrosa es un árbol siempre verde y aromático, que alcanza hasta 20 metros de altura. La especie es originaria de la región indo-malaya de donde se ha difundido por cultivo y naturalización en los trópicos de ambos hemisferios. En la República Mexicana el árbol se utiliza para establecer cortinas rompevientos y como planta de ornato y frutal.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas. Este tipo de diásporas se forman dentro de bayas carnosas, piriformes o subglobosas, de color amarillo o rosado, aromáticas, de 3 a 5 centímetros de largo, por 3 a 6 centímetros de diámetro, llevando en el ápice los lóbulos incurvados el cáliz. Cada fruto contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son ovoides, globosas o subglobosas, a veces plano-convexas por mutua presión, de unos 16 a 25 milímetros de largo, por 16 a 20 milímetros de grueso o diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color café o castaño claro, opaca, áspera, coriácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, verde. **Cotiledones** dos, expandidos, gruesos y carnosos, desiguales, parcialmente fusionados, sinuosos en sus caras de contacto. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, claviforme, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 197.

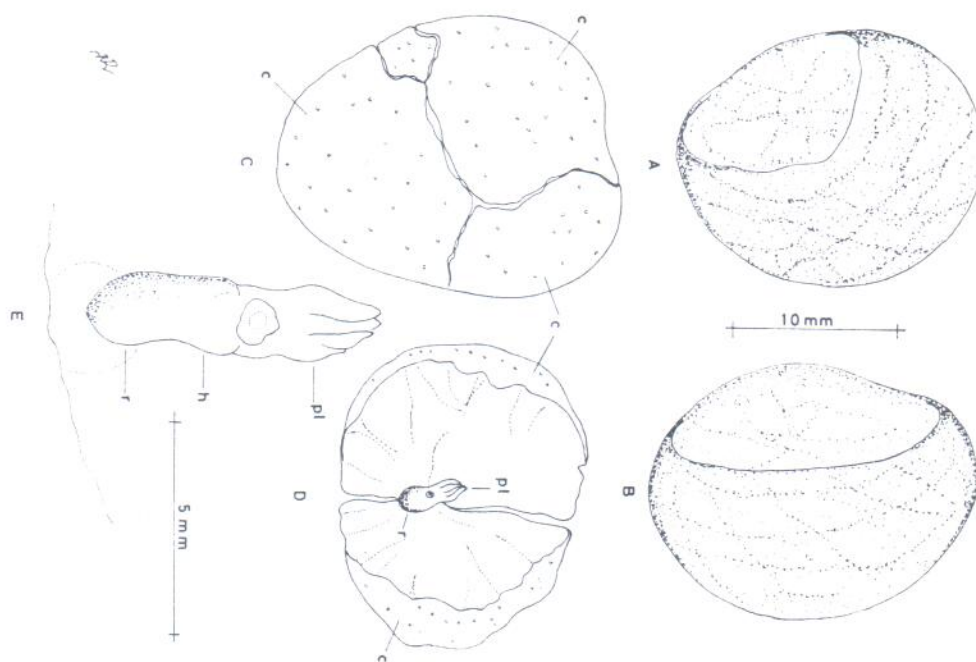


Figura 197. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Syzygium jambos*. A y B, semillas; C, embrión; D, embrión en corte longitudinal mediano; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Fraxinus uhdei (Wenzig) Lingelsheim

Oleaceae

Fresno

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el fresno es un árbol caducifolio que alcanza hasta 18.2 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 41 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Nayarit, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, México, Hidalgo, San Luis Potosí, Puebla, Veracruz y el Distrito Federal formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña y a lo largo de las corrientes de los ríos. La madera de excelente calidad se emplea en la fabricación de muebles. En diversas localidades el árbol se cultiva como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente por medio de semillas y se disemina a través de sámaras. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, casi cilíndricos, de color marrón oscuro, de unos 6 milímetros de largo provistos en la base de una ala terminal decurrente, obovada, levemente emarginada en el ápice. Incluyendo el ala los frutos miden unos 23 a 25 milímetros de largo. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son oblongas, apiculadas en un extremo, teretes, de unos 10 a 12 milímetros de largo, por 1.6 a 2.0 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, rugosa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos o lanceolados, con el ápice agudo y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 198.

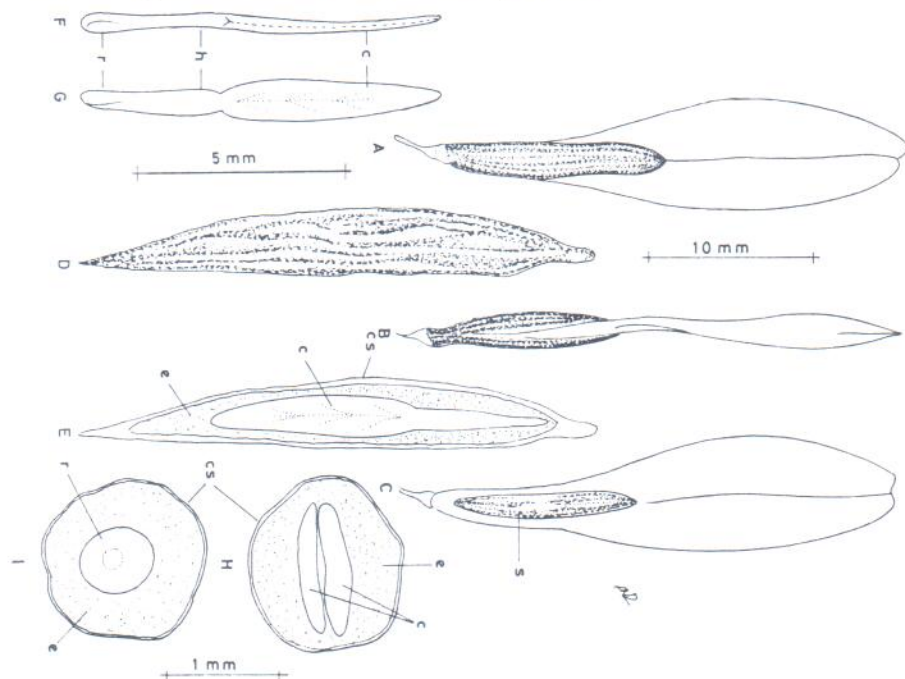


Figura 198. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Fraxinus uhdei*. A, sámara en vista lateral; B, sámara vista por el borde; C, sámara mostrando el lugar de la semilla; D, semilla; E, semilla en corte longitudinal mediano; F, embrión en corte longitudinal transmediano; G, embrión en vista lateral; H, semilla en corte transversal al nivel de los cotiledones; I, semilla en corte transversal al nivel del hipocótilo-radícula. s, semilla; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Ligustrum lucidum Ait.

Oleaceae

Trueno

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el trueno es un árbol pequeño siempre verde que alcanza hasta 7.6 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 25 centímetros. La especie es originaria de Asia y se distribuye desde China hasta Corea y Japón de donde se ha introducido a diversas parte del mundo. En la República Mexicana el árbol se encuentra principalmente en los Estados de México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y el Distrito Federal donde se cultiva como planta de sombra y ornato en calles, parques y jardines.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente por medio de semillas y se disemina a través de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas carnosas, elípticas, de 1 centímetro de largo, de color negro en la madurez. Cada fruto contiene de 1 a 4 pirenos de 3 a 4 milímetros de largo, plano-convexos, de color castaño oscuro, surcados longitudinalmente, membranáceos. Cada pireno contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son plano-convexas, de unos 3 a 3.5 milímetros de largo, por 2.0 a 2.5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Arilo** ausente. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto o arqueado, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, ligeramente inclinado, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 199.

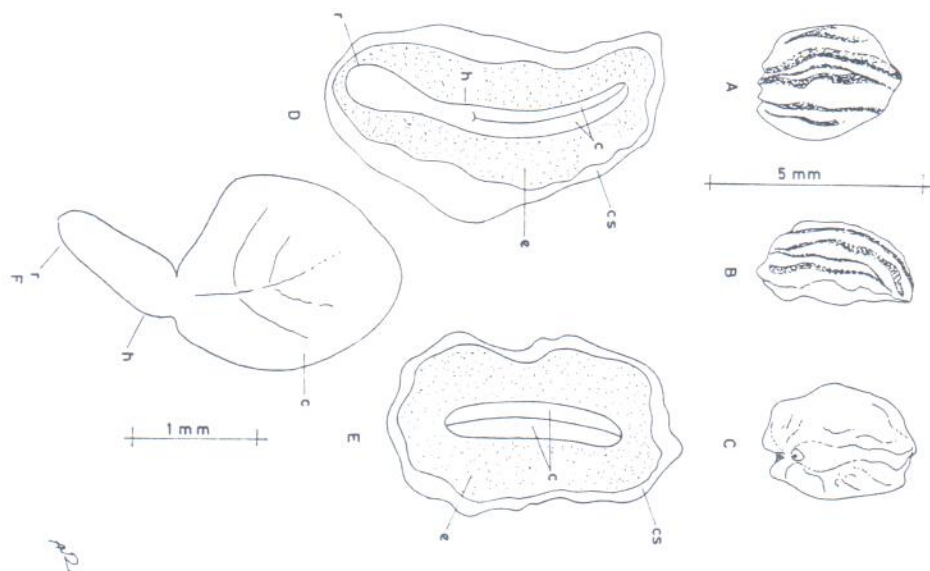


Figura 199. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ligustrum lucidum*. A, pireno en vista dorsal; B, pireno visto por el borde; C, pireno en vista ventral; D, semilla en corte longitudinal transmediano; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Bocconia frutescens* L.**

Papaveraceae

Gordolobo, llora-sangre, cuatlataya.

De acuerdo con Martínez (1982) el gordolobo es un arbusto siempre verde, con látex amarillento, que alcanza hasta 7.5 metros de altura. La especie se distribuye desde México, a lo largo de Centroamérica y las Antillas hasta Colombia, Venezuela y Perú. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Veracruz, Puebla, San Luis Potosí, Hidalgo, Oaxaca y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios, bosques de coníferas, bosques mesófilos de montaña y bosques de *Quercus*. A la planta se le atribuyen propiedades medicinales, ocasionalmente se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas dehiscentes, angostamente elipsoides y agudas en ambos extremos, de 5 a 8 milímetros de largo, estipitadas. Cada fruto contiene 1 semilla.

Las semillas de esta especie son elipsoides, de unos 4 a 7 milímetros de largo, por 2.8 a 3.5 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color negro, brillante, muricada, cartácea. **Arilo** presente, funicular, basal, cubriendo menos de la mitad del cuerpo de la semilla, rojo, plegado, crenulado, pulposo y succulento. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, amarillo-naranja, entero, carnoso y jugoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, basal, diminuto, amarillo. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura. 200.

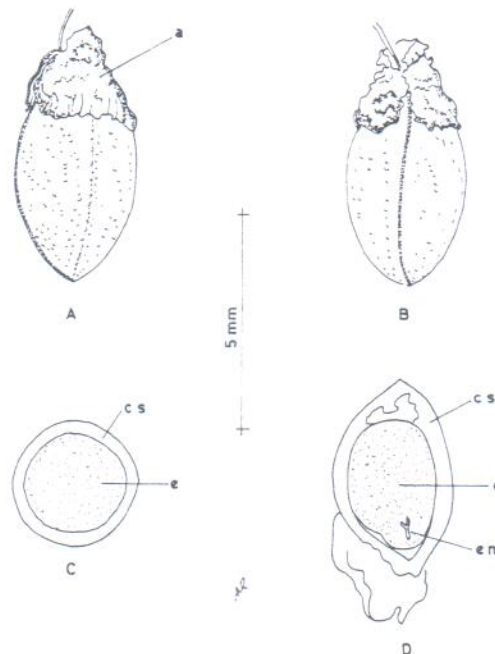


Figura 200. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Bocconia frutescens*. A y B, semillas en vista lateral; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal. a, arilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión.

***Phytolacca dioica* L.**

Phytolaccaceae

Ombú

De acuerdo con Sánchez (1976) el ombú es un árbol siempre verde que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 2 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde Brasil hasta Argentina. En la República Mexicana el árbol se encuentra cultivado en el Valle de México como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, amarillentas, agrupadas en racimos. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovoides o subreniformes, lateralmente comprimidas, de unos 2.7 a 3.0 milímetros de largo, por 2.0 a 2.8 milímetros de ancho, por 1.2 a 1.5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color negro, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, sub-basal. **Perispermo** presente, abundante, blanco, entero, farináceo, rodeado por el embrión. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo o anular, periférico, amarillo. **Cotiledones** dos, no expandidos, plano-convexos en corte transversal, iguales, cortos, libres entre sí, formando un continuo con el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, incumbente con los cotiledones, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 201.

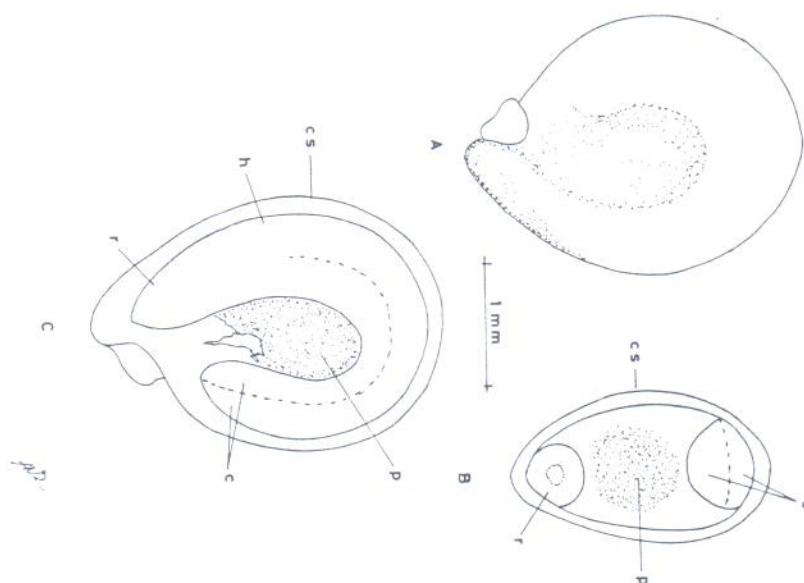


Figura 201. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Phytolacca dioica*. **A**, semilla en vista lateral; **B**, semilla en corte transversal; **C** semilla en corte longitudinal mediano. **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **p**, perispermo; **h**, hipocótilo; **r**, radícula.

Platanus mexicana Moric

Platanaceae

Haya

De acuerdo con Nee (1981) el haya es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 35 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 2 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Hidalgo, Puebla, Veracruz y Chiapas formando parte la vegetación de los bosques de galería. En algunas localidades se cultiva como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de achenios. Este tipo de diásporas se encuentran dispuestas en cabezuelas globosas de 2 a 3 centímetros de diámetro, pardo amarillentas en la madurez. Los achenios son lineares, delgados, de unos 5 milímetros de largo, con el estilo persistente y provistos en la base de un conjunto de pelos simples, densos y ascendentes de unos 5 a 6 milímetros de longitud. Cada achenio contiene una semilla, raramente dos semillas.

Las semillas de esta especie son fusiformes u oblongo-elongadas, lateralmente comprimidas, de unos 3 a 3.8 milímetros de largo, por 0.3 a 0.6 milímetros de ancho, por 0.2 a 0.3 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño amarillento, con brillo apagado, lisa, con surcos longitudinales, membranácea, firmemente adherida al fruto. **Hilo** indiscernible, apical y diminuto. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnosos, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos, con el ápice obtuso y la base decurrente, mucho más largos que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, mucho más pequeño que los cotiledones, recto, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 202.

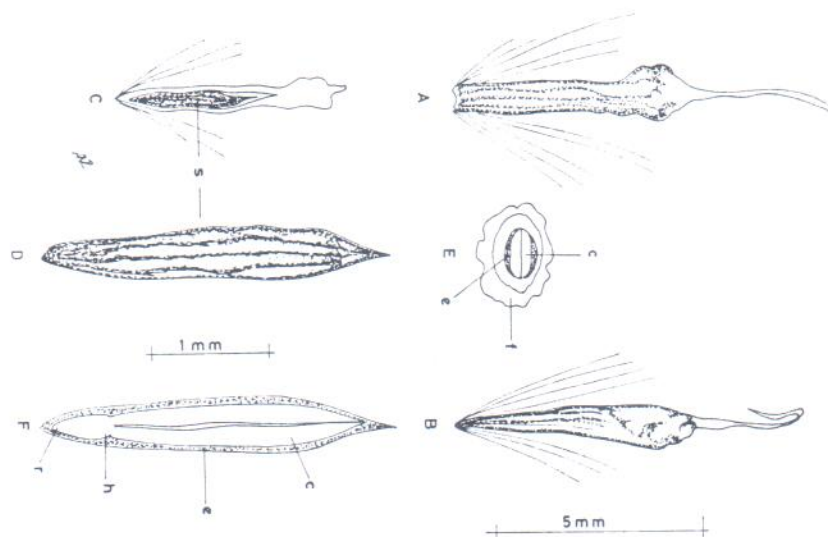


Figura 202. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Platanus mexicana*. A y B, achenios en vista lateral; C, achenio en corte longitudinal; D, semilla en vista lateral; E, achenio en corte transversal; F, achenio en corte longitudinal transmediano. f, fruto; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Coccoloba uvifera (L.) L.

Polygonaceae

Uvero, uva de playa, uva de mar

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el uvero es un árbol pequeño o arbusto siempre verde hasta de 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde la Florida, México, Centroamérica y las Antillas hasta el norte de América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo formando parte de la vegetación de las dunas costeras. En algunas localidades se cultiva como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de aquenios. Este tipo de diásporas son frutos indehiscentes, globosos a subglobosos, ovoides o elipsoides, trígono, provistos de reticulaciones longitudinales y acuminados en el ápice, de 1.8 a 2.0 centímetros de largo. El aquenio se encuentra rodeado por el hipantio agrandado en una cubierta carnosa de color púrpura. Cada fruto contiene una semilla localizada en la parte superior, la parte inferior del fruto ocupada por tejido esponjoso.

Las semillas de esta especie son ovoides o globosas, de unos 12 a 15 milímetros de largo, por 8 a 10 milímetros de diámetro, trígono. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo o púrpura, brillante, diminutamente punteada, membranácea. **Hilo** discernible, apical. **Perispermo** presente, escaso. **Endospermo** presente, abundante, blanco, laberíntico, cristalino-granular, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** tres, uno por borde o saliente, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos muy raramente convolutos, libres entre sí, amplios y equidistantes, orbiculares, con el ápice obtuso y la base auriculada, mucho más largos que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, pequeño, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 203.

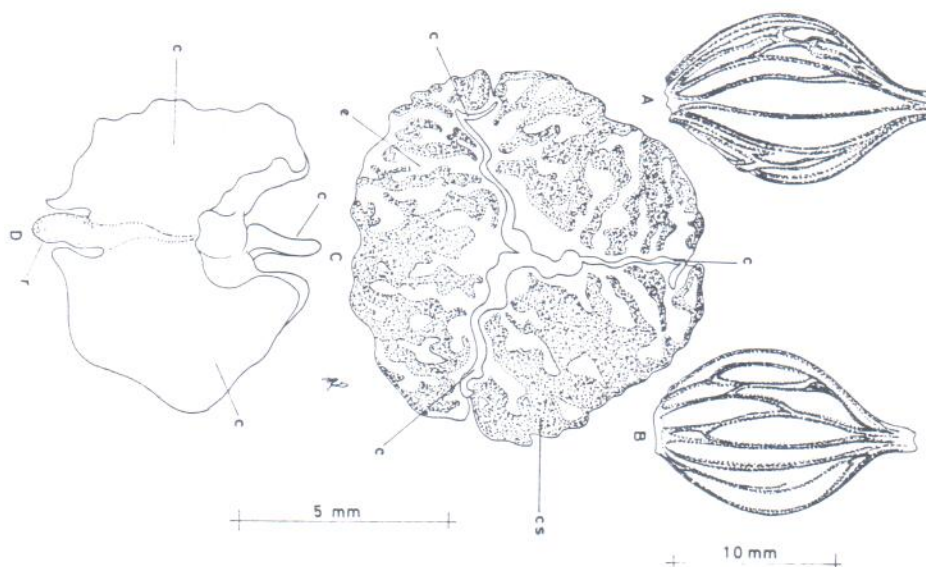


Figura 203. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Coccoloba uvifera*. A y B, aquenios en vista lateral; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; r, radícula.

Grevillea robusta A. Cunn.

Proteaceae

Grevilea, grevillea, roble australiano

De acuerdo con Little (1983) la grevillea es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 90 centímetros. La especie es originaria de las regiones subtropicales del este de Australia, de donde se ha introducido por a diversas regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios. En México se cultiva en diversas poblaciones con clima templado como planta de sombra y ornato en parques, jardines y avenidas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de folículos dehiscentes, amplios y aplanados, de 2 centímetros de largo, castaño oscuros o negros en la madurez. Cada fruto contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 8 a 13 milímetros de largo, por 6 a 6.5 milímetros de ancho, por 1.2 a 1.5 milímetros de grueso, provistas de una ala periférica, membranacea y estrecha. Las semillas con todo y ala miden de 12 a 24 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño canela, con brillo apagado, lisa, cartacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, mucho más largos que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** cubierto parcialmente por los cotiledones, obcónico, pequeño, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 204.

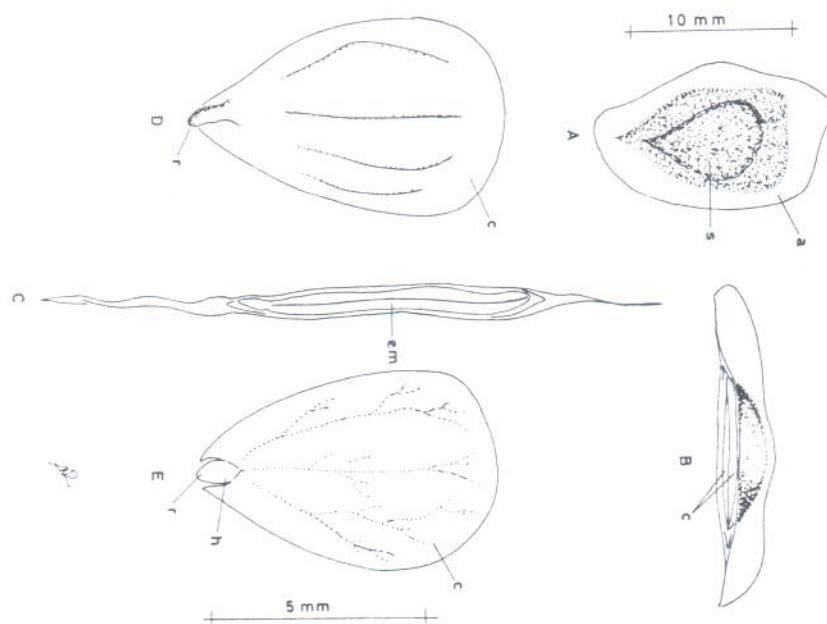


Figura 204. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Grevillea robusta*. **A**, semilla en vista lateral; **B**, semilla en corte transversal; **C**, semilla en corte longitudinal transmediano; **D**, embrión en vista lateral; **E**, embrión en corte mediano. **a**, ala; **s**, semilla; **em**, embrión; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula.

Punica granatum L.

Punicaceae

Granado, granado de China

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el granado es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 6 metros de altura. La especie es originaria del norte de la India y de la Isla de Socotra de donde se ha difundido y naturalizado en las regiones subtropicales y tropicales de ambos hemisferios. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de México, Puebla, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo principalmente donde se cultiva por sus frutos a nivel de traspato y como planta de ornato por lo vistoso de sus flores de color rojo-naranja.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de frutos bacciformes, dehiscentes, redondos, coriáceos, de 6 a 10 centímetros de diámetro, de color amarillo marrón a rojo en la madurez. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son angulosas a ovoide-angulosas, de unos 5.0 a 7.0 milímetros de largo, por 2.8 a 3.0 milímetros de ancho, por 2.2 a 2.5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, compuesta de una sarcotesta de color rojo o rosada, translúcida jugosa y agridulce y de una endotesta amarillenta, opaca, lisa, esclerótica. **Hilo** discernible, basal, circular u oblongo, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, desiguales, convolutos, espiralmente enrollados alrededor del hipocótilo-radícula, con la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto o ligeramente inclinado. **Plúmula** indiscernible. Figura 205.

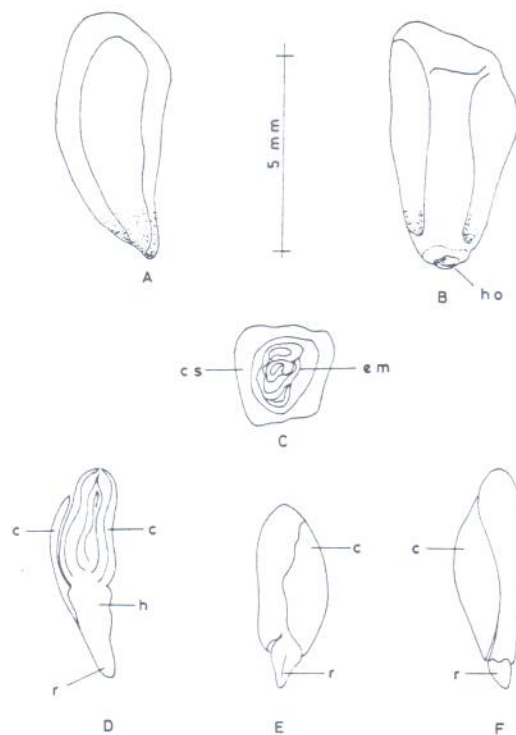


Figura 205. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Punica granatum*. A y B, semillas; C, semilla en corte transversal; D embrión en corte longitudinal; E y F, embriones en vista lateral. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Ceanothus coeruleus Lag.

Rhamnaceae

Palo colorado, chaquira, chaquirilla, tlaxistle, cuaicuastle

De acuerdo con Sánchez (1976) el palo colorado es un arbusto siempre verde que alcanza hasta 2.5 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el Valle de México y se extiende hacia el suroeste del país en los Estados de Michoacán y Oaxaca formando parte de la vegetación de los bosques de *Pinus* y *Quercus*. La madera se utiliza localmente como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de mericarpos agrupados en esquizocarpos tricarpelares. Este tipo de diásporas son frutillos longitudinalmente dehiscentes, subglobosos o cuneiformes, de 2 a 3 milímetros de largo, cartáceos o cartilaginosos. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son cuneiformes, dorsalmente curvas y con dos lados planos en la parte ventral, de unos 1.5 a 1.7 milímetros de largo, por 1.3 a 1.5 milímetros de ancho, por 0.8 a 1.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color verde oscuro, lustrosa, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular. **Arilo** presente, vestigial, café, crestado, cartilaginoso, cubriendo al hilo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, entre las caras laterales del embrión y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, amarillo. Cotiledones dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 206.

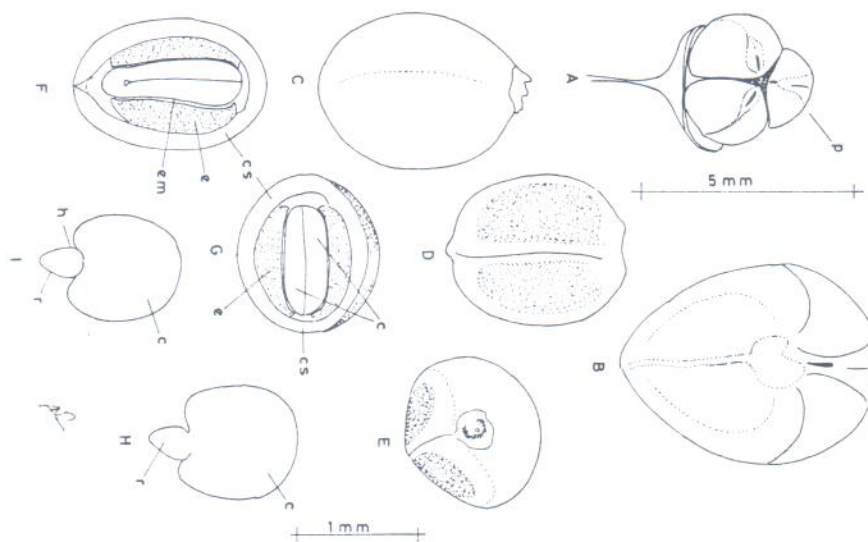


Figura 206. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ceanothus coeruleus*. A, esquizocarpo tricarpelar; B, mericarpo en vista ventral; C, semilla en vista dorsal; D, semilla en vista ventral; E, semilla en vista hilar; F, semilla en corte longitudinal transmediano; G, semilla en corte transversal; H, embrión en vista lateral; I, embrión en corte mediano. p, mericarpo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Colubrina arborescens (Mill.) Sarg.

Rhamnaceae

Cascarillo, churumai, cascalote, pimienta de monte, pimienta che', xlu' che'

De acuerdo con Standley (1930) el cascarillo es un árbol siempre verde que alcanza hasta 20 metros de altura, y d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es nativa de las regiones tropicales de América y se distribuye desde la Florida y las Antillas hasta México y Honduras (Little *et al.* 1967). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se emplea localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de esquizocarpos tricarpelares. Este tipo de diásporas son frutillos dehiscentes casi redondos o subglobosos, ligeramente trilobulados, de 7 a 8 milímetros de diámetro, de color castaño oscuro o púrpura oscuro, con una base cupular, los cuales al llegar a la madurez se separan en tres mericarpos. Cada mericarpo contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son sub-circulares o ampliamente obovado deprimidas, ligeramente comprimidas lateralmente, de unos 3.0 a 3.5 milímetros de largo, por 2.8 a 3.0 milímetros de ancho, por 2.0 a 2.5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color negro, lustrosa, lisa, ósea. **Hilo** discernible, simple, basal, linear. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnosos, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, amarillo. Cotiledones dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, sub-circulares o ampliamente obovado deprimidos, con el ápice redondeado y la base auriculada, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 207.

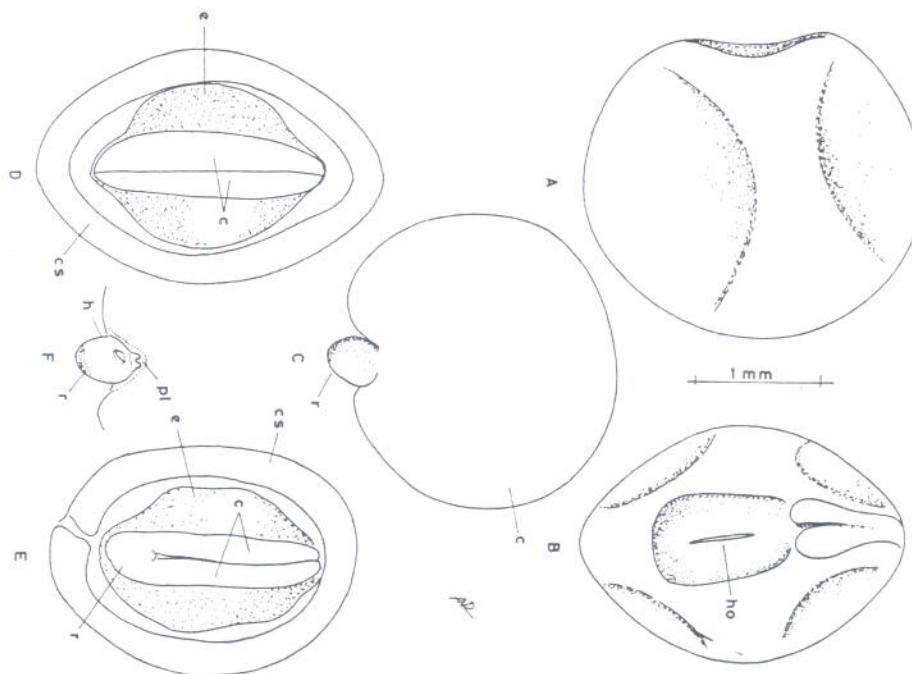


Figura 207. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Colubrina arborescens*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, embrión en vista lateral; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte longitudinal transmediano; F, hipocótilo-radícula en corte mediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Karwinskia humboldtiana (Roem. & Schult.) Zucc.

Rhamnaceae

Tullidora, coyotillo, capulín cimarrón, capulín, lu'umche'

De acuerdo con Standley (1930) la tullidora es un árbol que alcanza hasta 9 metros de altura. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Nuevo León, Coahuila, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Veracruz, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Sinaloa, Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca formando parte de la vegetación de los bosques espinosos y matorrales xerófilos principalmente. Las semillas son tóxicas. La madera se emplea localmente como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos, redondos, de 6 a 9 milímetros de diámetro, negros en la madurez. Los pirenos son globosos, de unos 6 milímetros de largo, por 8 milímetros de diámetro, amarillentos, cartáceos, provistos de un surco que corre a lo largo de su parte media. Cada fruto contiene un pireno, y cada pireno lleva una o dos semillas.

Las semillas de esta especie son obovoides, plano-convexas, de unos 4.0 a 4.5 milímetros de largo, por 2.8 a 3.0 milímetros de ancho, por 2.0 a 2.2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente ovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 208.

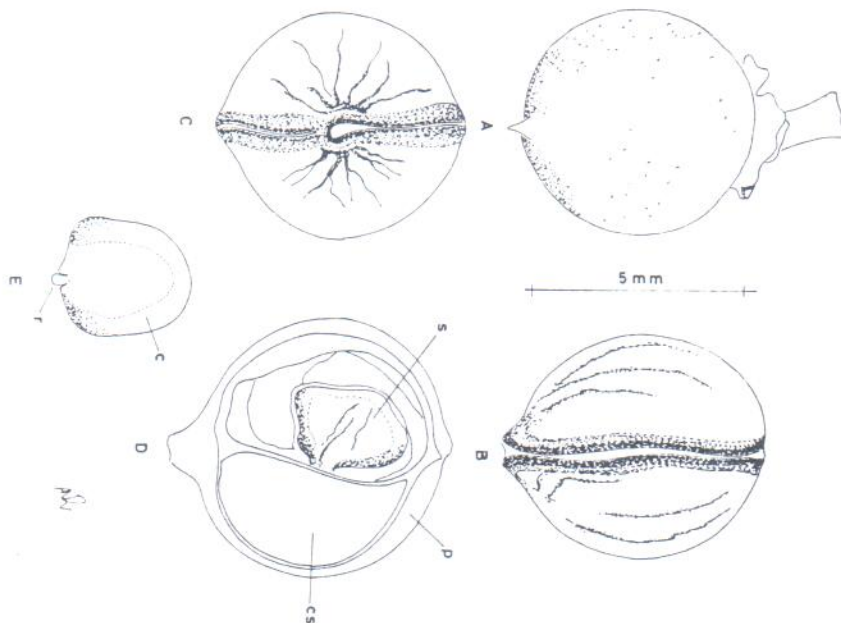


Figura 208. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Karwinskia humboldtiana*. A, drupa; B y C pirenos; D, pireno en corte longitudinal; E, embrión en vista lateral. p, pireno; cs, cavidad seminal; s, semilla; c, cotiledón; r, radícula.

Rhamnus capraeifolia Schlehtendal

Rhamnaceae

Palo amarillo

De acuerdo con Ortega (1987) el palo amarillo es un árbol que alcanza hasta 10 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Costa Rica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el Estado de Veracruz formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña principalmente. La madera se utiliza localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos, oblongos o esféricos, de 4 a 7 milímetros de diámetro, de color castaño oscuro a negros en la madurez. Cada fruto contiene de 1 a 4 pirenos cartilaginosos, obovados, lateralmente comprimidos, de unos 5.2 a 5.5 milímetros de largo, por 4.1 a 4.3 milímetros de ancho, por 2.5 a 2.7 milímetros de grueso, con una de las caras marcadas por una línea o costilla central y un lado redondeado, que lleva en un extremo una protuberancia terminal. Cada pireno contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovadas, de unos 3.5 a 3.7 milímetros de largo, por 3.2 a 3.5 milímetros de ancho, por 1.7 a 2.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, amarillo. Cotiledones dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 209.

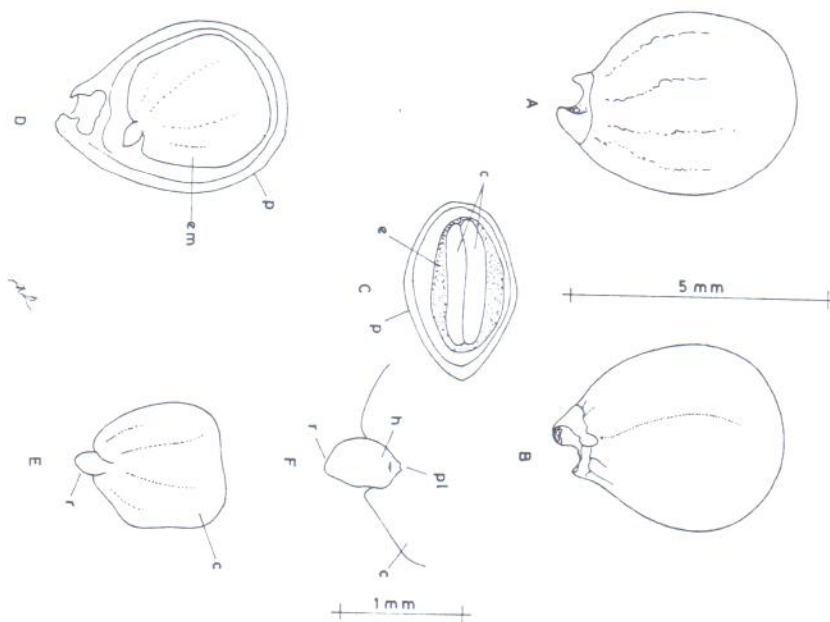


Figura 209. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Rhamnus capraeifolia*. A y B, pirenos; C, pireno en corte transversal; D, pireno en corte longitudinal; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo-radícula en corte mediano. p, pireno; em, embrión; e, endospermo; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

Ziziphus mauritana Lam.

Rhamnaceae

Ciruelo de monte

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el ciruelo de monte es un árbol siempre verde y espinoso que alcanza hasta 12 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria del sur de Asia y se distribuye desde la India hasta Malasia de donde se ha introducido a las regiones tropicales de ambos hemisferios. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo principalmente donde se cultiva ocasionalmente en algunas poblaciones por sus frutos comestibles y como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos, carnosos, jugosos, redondos o elípticos, de 2 a 2.5 centímetros de largo, de color rojo naranja o castaño rojizo en la madurez. Cada fruto contiene un pireno óseo o leñoso, redondo o elipsoide de unos 8 a 12 milímetros de largo, por 9 a 11 milímetros de diámetro, de color marrón provisto de numerosas proyecciones cortas, afiladas y agudas. Cada pireno contiene de 1 a 2 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas o elípticas, plano-convexas, de unos 6.0 a 8.0 milímetros de largo, por 5.0 a 6.0 milímetros de ancho, por 1.5 a 2.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, cartácea o membranácea. **Hilo** discernible, basal, linear. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando al embrión. **Embrión** recto, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, globoso, ligeramente inclinado, sub-terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 210.

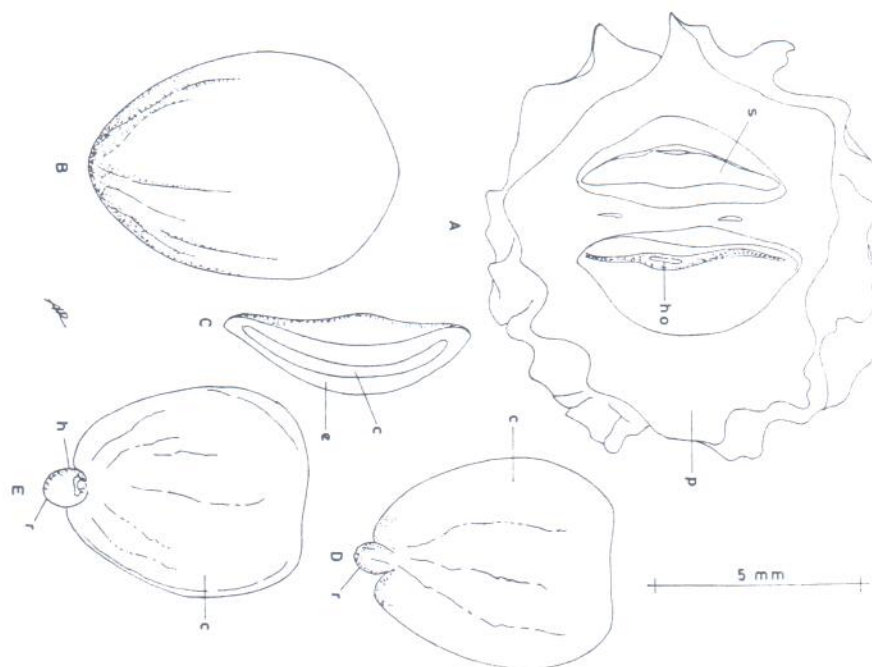


Figura 210. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ziziphus mauritana*. A, pireno en corte transversal; B, semilla en vista lateral; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en corte longitudinal mediano. p, pireno; s, semilla; ho, hilo; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Rhizophora mangle L.

Rhizophoraceae

Mangle rojo, mangle colorado, mangle tinto

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el mangle rojo es un árbol siempre verde que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Ecuador incluyendo las Islas Galápagos y algunas islas de los archipiélagos de Polinesia y Melanesia (Vázquez-Yanez, 1980). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre a lo largo de los litorales del Golfo y del Pacífico, en particular en las desembocaduras de los ríos, esteros y lagunas costeras con agua salobre. La planta es una fuente importante de tanino.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas vivíparas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas cónicas o piriformes, coriáceas, de color pardo, con el cáliz persistente, de 2 a 3 centímetros de largo, por 1.5 centímetros de ancho en la base. Cada fruto contiene una semilla, raramente dos.

Las semillas de esta especie son ovoides o piriformes, teretes, de unos 25 a 30 milímetros de largo, por 8 a 10 milímetros de diámetro cuando se encuentran dentro del fruto. **Cubierta seminal** presente, de color amarillo claro, opaca, lisa, carnososa. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, verde-amarillento, con crecimiento continuo. **Cotiledones** dos, no expandidos, unidos integralmente en una sola estructura formando un tubo de color verde que recubre la plúmula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, masivo, elongado-claviforme, terete, arqueado, de color verde-pardo, provisto en la parte inferior de numerosas lenticelas. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 211.

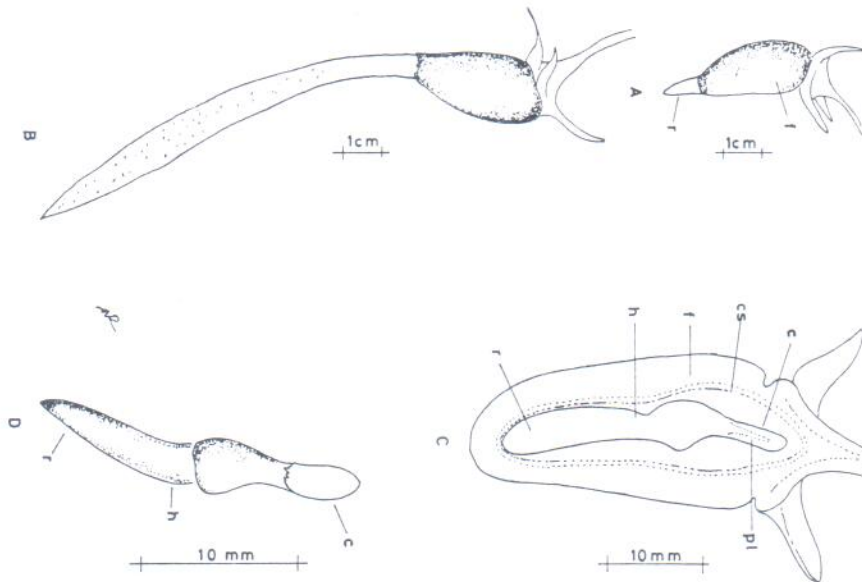


Figura 211. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Rhizophora mangle*. **A**, fruto en vista lateral mostrando la radícula del embrión; **B**, estadio más avanzado del crecimiento del embrión dentro del fruto; **C**, fruto en corte longitudinal; **D**, embrión. **f**, fruto; **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **pl**, plúmula; **r**, radícula.

Amelanchier denticulata (H. B. & K.) Koch

Rosaceae

Membrillo, madroncillo, membrillito, tlaxistle, tlaxisqui, membrillo cimarrón

De acuerdo con Sánchez (1976) el tlaxistle es un arbusto siempre verde que alcanza hasta 3 metros de altura. En la República Mexicana el arbusto se encuentra en los Estados de México, Veracruz, Oaxaca, Michoacán, Guerrero y Coahuila principalmente formando parte de los bosques de *Pinus* y *Quercus*. Es una planta común en laderas de cerros y barrancas protegidas. En algunas localidades la planta es cultivada como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de pomos carnosos, subglobosos o piriformes, de 8 a 10 milímetros de largo, de color rojo a púrpura en la madurez. Cada fruto contiene de 2 a 5 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, ligeramente comprimidas, de unos 4.5 a 5.3 milímetros de largo, por 2.6 a 2.9 milímetros de ancho, por 1.6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color rojo vino oscuro, con brillo apagado, lisa, cartilaginosa. **Hilo** discernible, sub-basal, elíptico, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnosos, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base auriculada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 212.

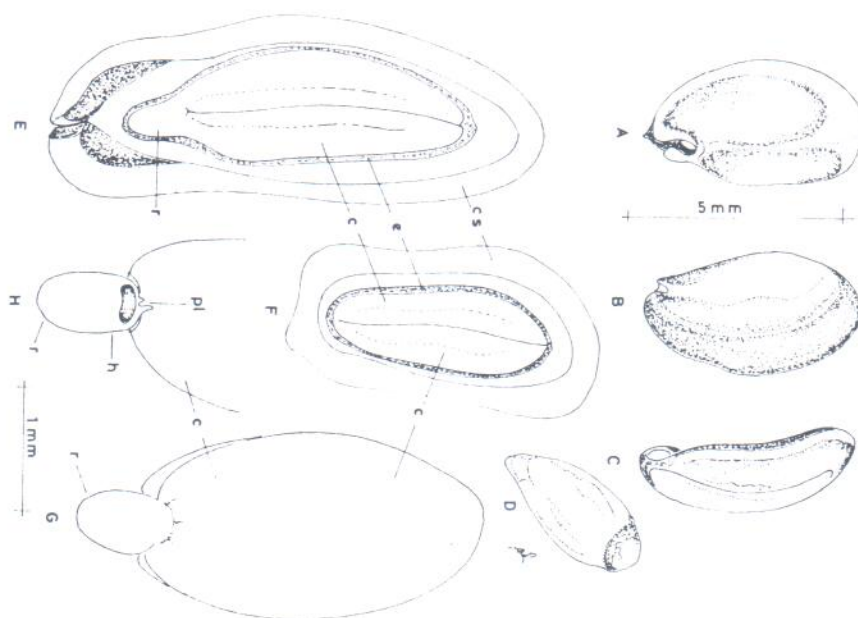


Figura 212. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Amelanchier denticulata*. A, B y C, semillas; D, embrión; E semilla en corte longitudinal transmediano; F, semilla en corte transversal; G, embrión en vista lateral; H, hipocótilo-radícula en corte mediano. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Cercocarpus breviflorus A. Gray

Rosaceae

Cercocarpo

De acuerdo con Little (1950) el cercocarpo es un árbol siempre verde que alcanza hasta 7.5 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 20.0 centímetros. La especie es originaria de las regiones subtropicales América del Norte y se distribuye desde el Sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas formando parte de la vegetación de los bosques de *Pinus* y *Quercus* y de los matorrales xerófilos. Es una planta común en barrancas y laderas de cerros. Localmente tiene importancia forrajera.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de achenios. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, linear-oblongos, coriáceos, castaño rojizos, de 0.5 a 0.6 mm de largo, ligeramente costillado o surcado, rodeados por el tubo del cáliz el cual lleva una hendidura en el ápice, pilosos, que llevan en un extremo un estilo largo y torcido, plumoso, cubierto de abundantes pelos blancos. Incluyendo el estilo los frutillos miden de 2.5 a 3.7 centímetros de largo y contienen una semilla.

Las semillas de esta especie son lineares, agudas, semiteretes, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 0.6 a 0.9 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, lateral. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos o lanceolados, con el ápice obtuso y la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obovado, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 213.

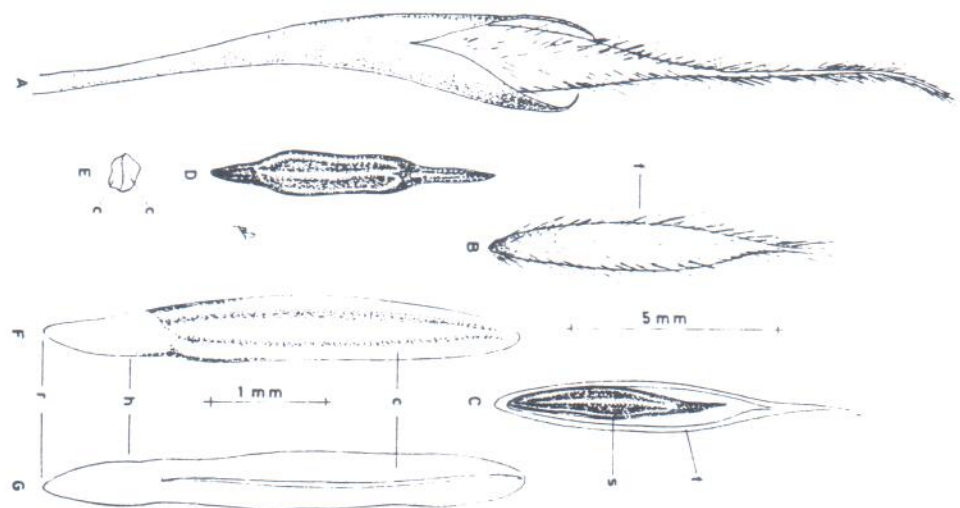


Figura 213. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cercocarpus breviflorus*. A, achenio rodeado por el tubo del cáliz; B, achenio; C, achenio mostrando la ubicación de la semilla; D, semilla en vista lateral; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral; G, embrión en corte longitudinal transmediano. f, fruto; s, semilla; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Cowania mexicana D. Don

Rosaceae

Chivatillo, chinacates, romerillo cimarrón, romero cedro

De acuerdo con Little (1950) el chivatillo es un árbol siempre verde que alcanza hasta 7.5 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 15.0 centímetros. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el Sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Guanajuato formando parte de la vegetación de los bosques de *Pinus* y *Quercus* y de matorrales xerófilos. Es una planta común en barrancas y laderas de cerros. Localmente tiene importancia forrajera.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de aquenios. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, elipsoides a linear-ovoides, de 0.5 a 0.6 milímetros de largo, rodeados por el tubo del cáliz, pilosos, llevando en un extremo el estilo largo, torcido y plumoso, cubierto de abundantes pelos blancos. Incluyendo el estilo los frutillos miden de 3 a 5 centímetros de largo.

Las semillas de esta especie son linear-obovoides, semiteretes, de unos 4 a 5 milímetros de largo, por 0.8 a 1.0 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnosos, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, linear-obovoides u oblongos, con el ápice obtuso y la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obovado, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 214.

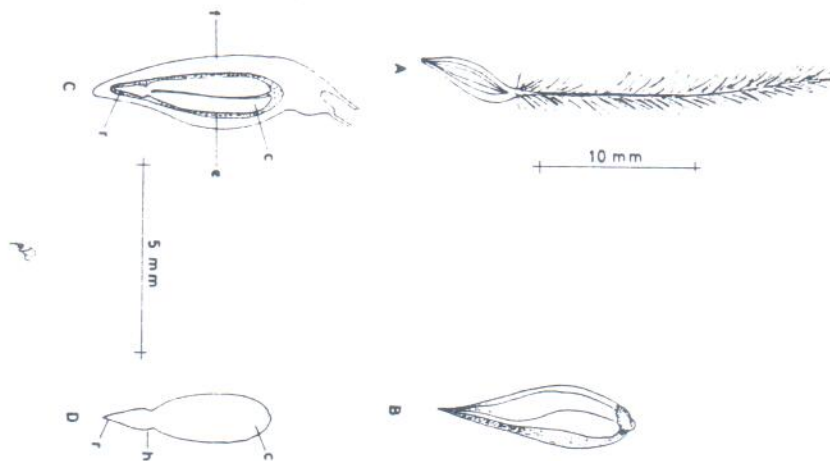


Figura 214. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cowania mexicana*. A, fruto; B, semilla en vista lateral; C, aquenio en corte longitudinal transmediano; D, embrión en vista lateral. f, fruto; e, endospermo; c, cotiledón; r, radícula.

***Crataegus mexicana* Moc. & Sessé**

Rosaceae

Tejocote, manzanillo, manzanita, texócoti

De acuerdo con Sánchez (1976) el tejocote es un árbol caducifolio y espinoso que alcanza hasta 6 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América y se distribuye desde México hasta el Ecuador. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de México, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca,, Jalisco y Michoacán. Es una planta común en bosques de *Pinus* y *Quercus* y bosques mesófilos de montaña, así como en vegetación secundaria. En algunas localidades se cultiva por sus frutos comestibles. La madera es empleada para leña y postes.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de pomos carnosos, globosos, glabros, amarillo anaranjados, de 1 a 3 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene de 1 a 4 pirenos elípticos, leñosos, redondo-trianguulares, de unos 9.0 a 9.5 milímetros de largo, por 6.0 a 7.0 milímetros de grueso, formados por dos caras planas y una cara dorsal redonda o curva sobre la cual hay varias costillas longitudinales. Cada pireno contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovoides, lateralmente comprimidas, de unos 6.5 a 7 milímetros de largo, por 2.5 a 3.0 milímetros de ancho, por 2.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, lateral, elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongo-ovados, con el ápice obtuso y la base auriculada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, globoso, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 215.

Figura 215. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Crataegus mexicana*. **A**, pireno en vista de 3/4 ; **B**, pireno en corte longitudinal mostrando la semilla ; **C**, semilla ; **D**, semilla en vista hilar ; **E**, semilla en corte longitudinal transmediano ; **F**, pireno en corte transversal ; **G**, embrión en vista lateral ; **H**, embrión en corte longitudinal mediano. **p**, pireno ; **s**, semilla ; **ho**, hilo ; **cs**, cubierta seminal ; **e**, endospermo ; **c**, cotiledón ; **h**, hipocótilo ; **r**, radícula.

Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.

Rosaceae

Níspero, níspero japonés

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el níspero es un árbol siempre verde con follaje lustroso que alcanza hasta 6 metros de altura. La especie es nativa de China y se ha introducido por cultivo y naturalizada en diversas regiones subtropicales del mundo. En la República Mexicana se encuentra en las partes templadas del Estado de Veracruz en donde se cultiva como planta de sombra y ornato, cerco vivo y frutal.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de pomos carnosos, ovoides, elípsoides o globosos, vellosos, amarillo anaranjados, de 4 a 5 centímetros de largo, agridulces y con el cáliz persistente. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son elíptico-tríquetras, de unos 10 a 20 milímetros de largo, por 10 a 12 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-rojizo, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, lateral, oblongo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco con matices verde-amarillentos. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, rectos, sinuosos en sus caras de contacto, libres entre sí, elípticos, con el ápice redondeado y la base auriculada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, diminuto, hemisférico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 216.

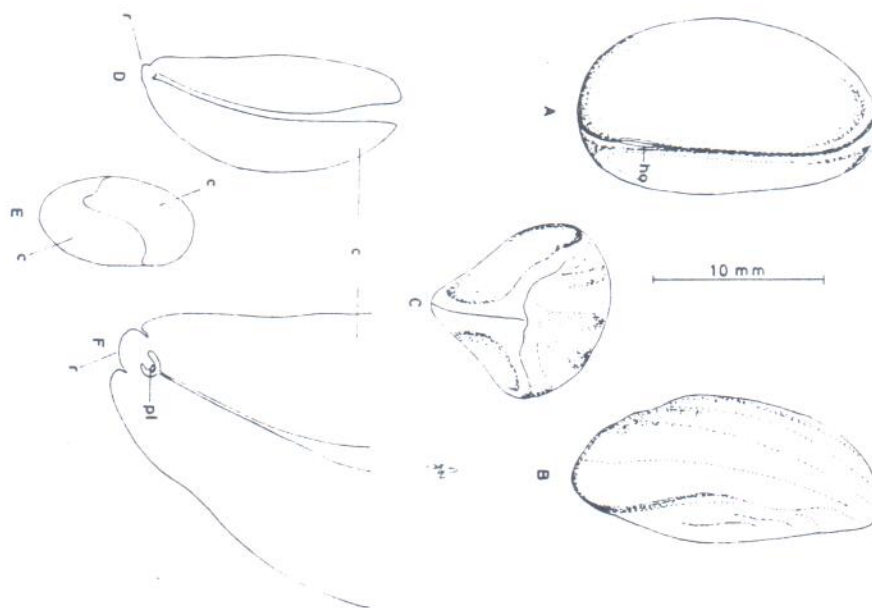


Figura 216. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Eriobotrya japonica*. A, semilla en vista hilar; B, semilla vista por el borde; C, semilla vista por un extremo; D, embrión en corte longitudinal transmediano; E, embrión en corte transversal; F, hipocótilo-radícula en corte longitudinal transmediano. ho, hilo; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

***Fallugia paradoxa* (Don) Endl.**

Rosaceae

Pluma de apache

De acuerdo con Deitschman *et al.* (1974) la pluma de apache es un arbusto siempre verde y ramificado que alcanza hasta 1.5 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el Sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el arbusto se encuentra en los Estados de Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. Es una planta común en barrancas y laderas de cerros. Localmente tiene importancia forrajera.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas y se disemina por medio de aquenios. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, lineares, de unos 3 milímetros de largo, rodeados por el tubo del cáliz, pilosos, llevando en un extremo el estilo largo y torcido, plumoso, cubierto de abundantes pelos blancos. Incluyendo el estilo los frutillos miden de 25 a 38 milímetros de largo. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son lineares, ligeramente falcadas, con una ligera compresión lateral, de unos 1.5 a 2.0 milímetros de largo, por 0.4 a 0.8 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, opaca, con asperezas, membranácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos, con el ápice obtuso y la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 217.

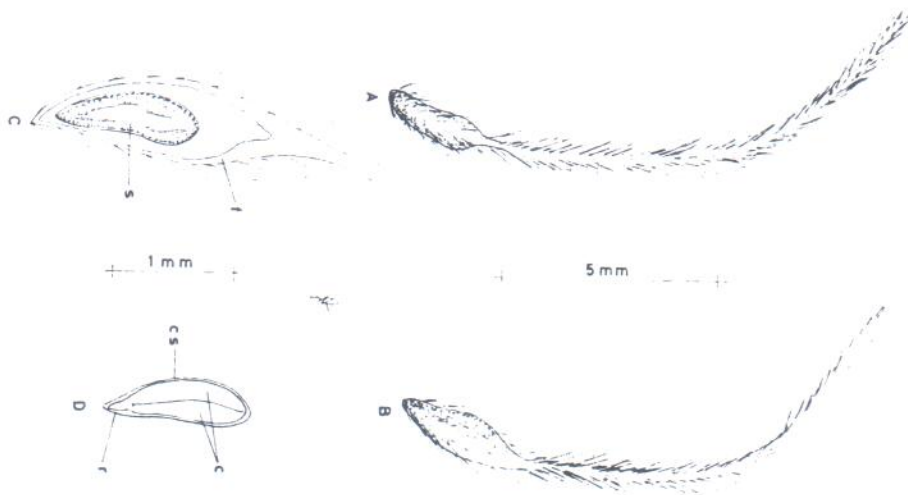


Figura 217. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Fallugia paradoxa*. A y B, aquenios; C, aquenio en corte longitudinal mostrando la ubicación de la semilla; D, semilla en corte longitudinal transmediano. f, fruto; s, semilla; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; r, radícula.

Prunus armeniaca Marsh

Rosaceae

Chabacano

De acuerdo con Simon & Schuster's (1978) el chabacano es un árbol que alcanza hasta 8 metros de altura. La especie es originaria del sur de China. En la República Mexicana el árbol se encuentra en diversos lugares con clima templado del centro del país en donde se cultiva por sus frutos comestibles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas carnosas, aterciopeladas, de color amarillo naranja en la madurez con matices rojizos, globosas u oblongas, ligeramente comprimidas y divididas por una hendidura central. Cada fruto contiene 1 pireno ampliamente ovado y lateralmente comprimido, de color castaño, leñoso y áspero, de unos 20 a 21 milímetros de largo, por 16 a 18 milímetros de ancho, por 10 a 12 milímetros de grueso. Cada pireno contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 15 a 16 milímetros de largo, por 10 a 11 milímetros de ancho, por 5 a 6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, opaca, con surcos longitudinales, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, completamente desarrollada. Figura 218.

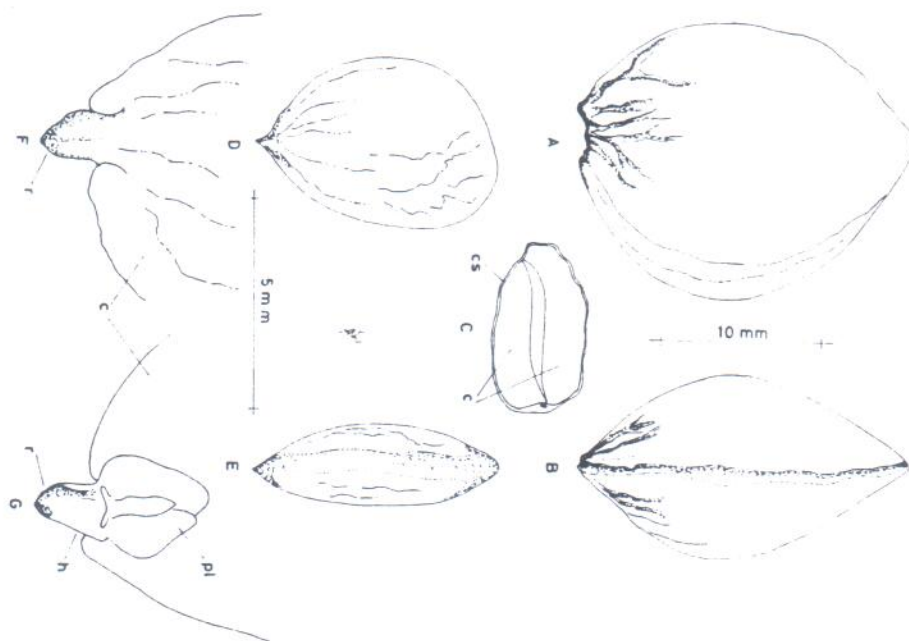


Figura 218. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Prunus armeniaca*. A, pireno en vista lateral; B, pireno visto por el borde; C, semilla en corte transversal; D, semilla en vista lateral; E, semilla vista por el borde; F, vista parcial del embrión; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Prunus capuli Cav.

Rosaceae

Capulín, cerezo

De acuerdo con Sánchez (1976) el capulín es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 15 metros de altura. La especie es originaria de las regiones templadas y subtropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el centro del país, formando parte de la vegetación de los bosques de coníferas y bosques mesófilos de montaña. Es una planta común en regiones montañosas. En algunos lugares se cultiva por sus frutos comestibles, y como planta de ornato. La madera es empleada localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas carnosas, globosas, glabras, rojo oscuras a negras, de 1 a 2.5 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene 1 pireno globoso o subgloboso, liso, de color castaño, leñosos, de unos 9.0 a 10.0 milímetros de largo, por 8.0 a 9.0 milímetros de diámetro. Cada pireno contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovadas, con una ligera compresión lateral, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, opaca, con surcos longitudinales, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnoso, en las caras entre las laterales de los cotiledones y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, globoso, recto, glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 219.

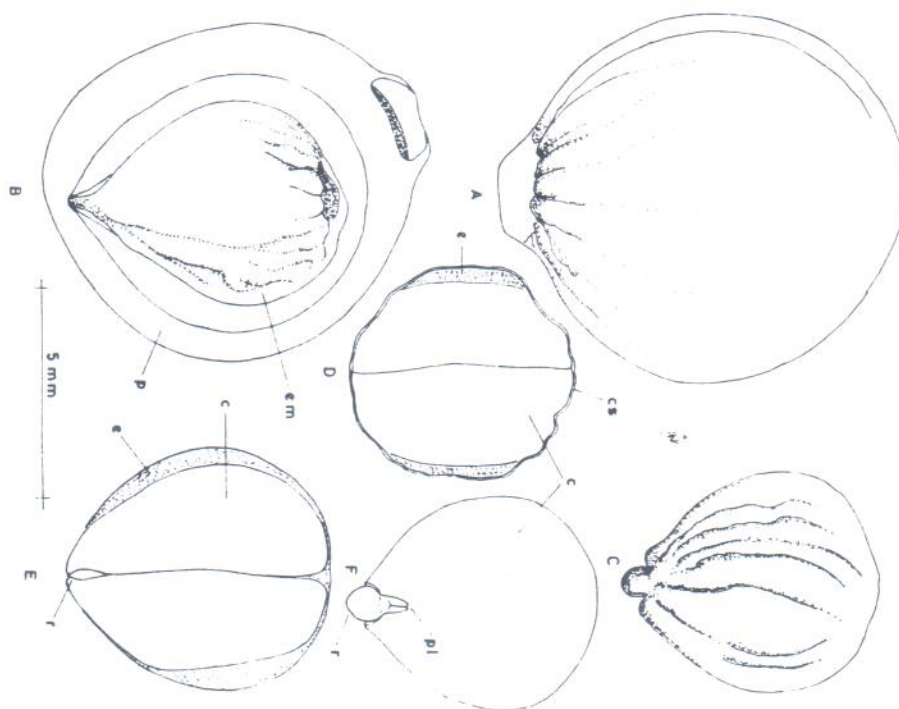


Figura 219. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Prunus capuli*. A, pireno; B, pireno en corte longitudinal; C, semilla en vista lateral; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte longitudinal transmediano; F, embrión en corte mediano. p, pireno; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; r, radícula; pl, plúmula.

Pyracantha coccinea Roemer

Rosaceae

Manzanita, piracanto

La manzanita es un arbusto siempre verde y espinoso que alcanza hasta 3.5 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 10 centímetros. La especie es nativa del sur de China de donde se ha extendido a diversas regiones subtropicales. En la República Mexicana el arbusto se encuentra en diversas poblaciones del Valle de México en donde se cultiva como planta de ornato en calles, parque y jardines por lo atractivo de sus frutos. A la planta se le atribuyen propiedades tóxicas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos drupáceos, globosos deprimidos, de unos 7 milímetros de diámetro, por 5 milímetros de grueso, de color rojo naranja en la madurez. Cada fruto contiene 3 o 4 pirenos de 2 a 3 milímetros de largo, por 2 a 2.5 milímetros de grueso, tríquetros, de color castaño, cartilagosos. Cada pireno contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovoide-recurvadas, tríquetras, de unos 2 a 2.5 milímetros de largo, por 1.5 a 2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, opaca, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, apical, obovado, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnosos, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongo-recurvados, con el ápice redondeado y la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 220.

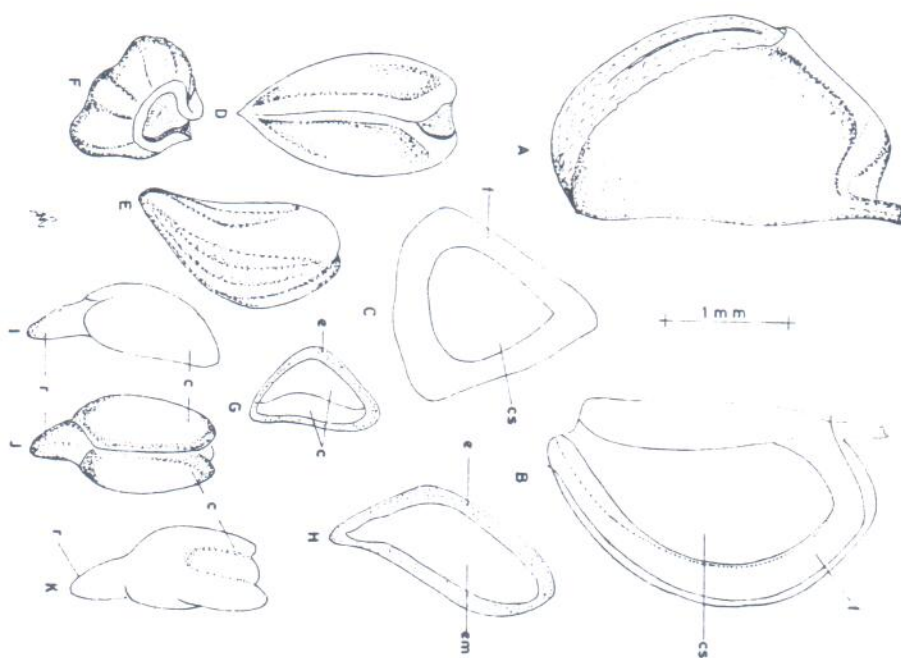


Figura 220. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pyracantha coccinea*. A, pireno; B, pireno en corte longitudinal mostrando la cavidad seminal; C, pireno en corte transversal; D y E, semillas; F, semilla en vista hilar; G, semilla en corte transversal; H, semilla en corte longitudinal mediano; I, J y K, embrión. f, fruto; cs, cavidad seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; r, radícula.

Alseis yucatanensis Standley

Rubiaceae

Papelillo, tabaquillo, manzanillo, kakaw che'

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el papelillo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 20 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas formando parte de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se utiliza localmente para leña, postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares dehiscentes, claviformes, de 1 a 1.5 centímetros de largo, de color pardo y cubiertos por numerosas escamas parduzcas. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son linear-fusiformes, dorsiventralmente comprimidas, de unos 0.5 a 0.8 milímetros de largo, provistas de una ala membranacea en cada extremo de la semilla. Incluyendo el ala las semillas miden unos 3 a 5 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, opaca, reticulada, membranacea. **Hilo** discernible, diminuto, en una de las caras laterales. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, estrechamente oblongos, con el ápice agudo y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 221.

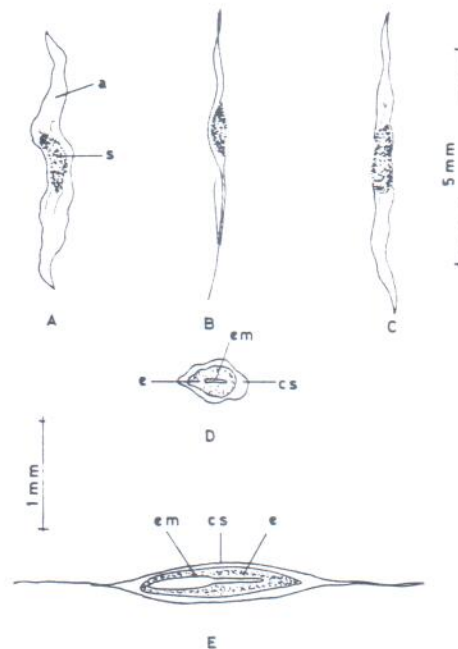


Figura 221. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Alseis yucatanensis*. A, B y C, semillas en vista lateral; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte longitudinal mediano. a, ala; s, semilla; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión.

***Blepharidium mexicanum* Standley**

Rubiaceae

Popiste blanco, popistli, sak'yaxte'

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el popiste blanco es un árbol que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Campeche, Tabasco y Chiapas formando parte de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera es usada localmente para leña, postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares dehiscentes, ovoides, de 2 a 3.5 centímetros de largo, pardo amarillentos y cubiertos por numerosas escamas parduzcas. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 3.3 a 3.5 milímetros de largo, por 1.4 a 1.7 milímetros de ancho, por 0.4 a 0.6 milímetros de grueso, provistas de una ala periférica, irregularmente obovoide, membranacea, pardo-amarillenta, de unos 5 a 8 milímetros de largo, por 3 a 3.5 milímetros de ancho. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, opaca, reticulada, membranacea. **Hilo** discernible, diminuto, en una de las caras laterales. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, elípticos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 222.

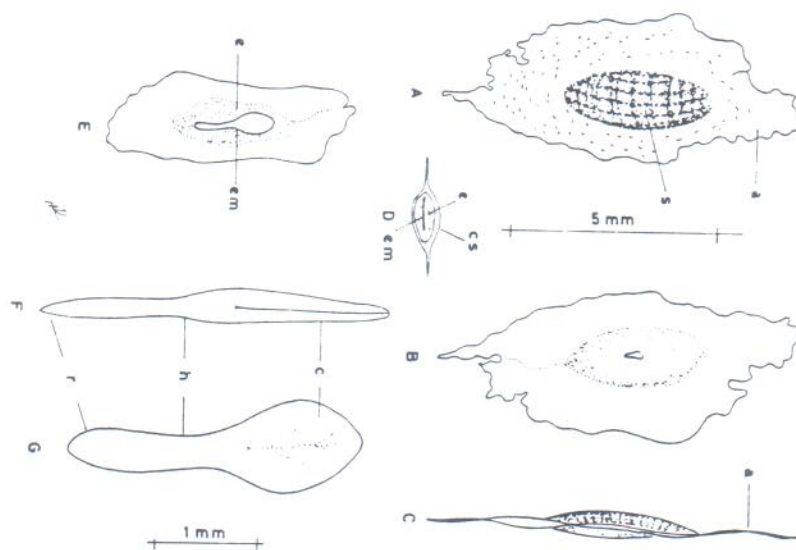


Figura 222. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Blepharidium mexicanum*. **A**, semilla en vista dorsal; **B**, semilla en vista ventral; **C**, semilla vista por el borde; **D**, semilla en corte transversal; **E**, embrión en vista lateral dentro de la semilla; **F**, embrión en corte longitudinal transmediano; **G**, embrión en vista lateral. **a**, ala; **s**, semilla; **cs**, cubierta seminal; **e**, endospermo; **em**, embrión; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula.

Calycophyllum candidissimum (Vahl) DC.

Rubiaceae

Camarón, palo de camarón, canelo, colorado

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el palo de camarón es un árbol que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Cuba, Colombia y Venezuela (Little *et al.* 1988). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Guerrero hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo en los Estados de Veracruz y Campeche formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera es utilizada localmente para leña, construcciones rurales y postes para cercas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares dehiscentes, ahusados, de 1 centímetro de largo, pardo rojizos. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas, elípticas o fusiformes, dorsiventralmente comprimidas, de unos 1.8 a 2.0 milímetros de largo, por 0.5 a 0.8 milímetros de ancho, provistas de una ala periférica angostamente elíptica y diminutamente punteada, aguda en los extremos, membranacea, pardo-rojiza, de unos 4 a 5 milímetros de largo, 0.8 a 1.0 milímetros de ancho. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-rojizo, opaca, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, diminuto, ventral, elíptico, elevado, en una de las caras laterales. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, elípticos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, ligeramente inclinado, terete, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 223.

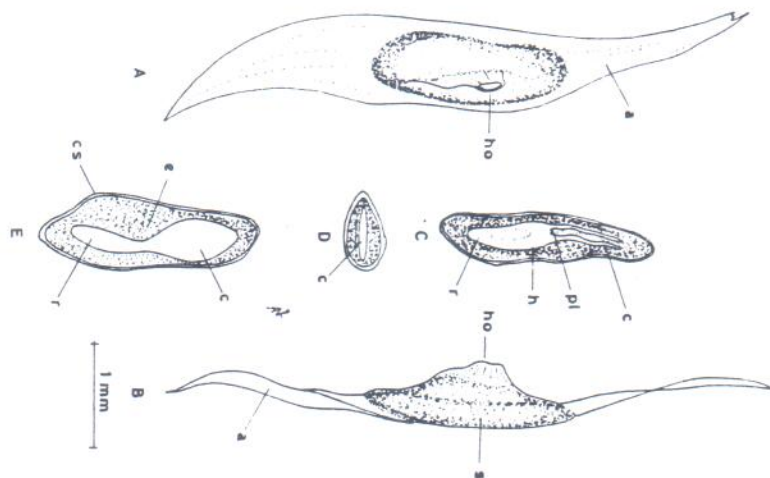


Figura 223. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Calycophyllum candidissimum*. A, semilla en vista ventral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte longitudinal transmediano; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte longitudinal mediano. a, ala; s, semilla; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Cephalanthus occidentalis L.

Rubiaceae

Cahuapate, jazmín, uvero, mimbre

De acuerdo con Sargent (1965) el cahuapate es un árbol caducifolio que alcanza hasta 15 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el este de Canadá y los Estados Unidos de Norte América hasta México y Cuba. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Chihuahua, Durango, Sinaloa, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Tabasco principalmente formando parte de los bosques de galería que se desarrollan a las orillas de los ríos y arroyos que bajan de las montañas. En algunos lugares se cultiva como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de esquizocarpos. Este tipo de diásporas son frutillos tardíamente dehiscentes, ahusados u obpiramidales, coriáceos, castaño-rojizos, de unos 8 a 10 milímetros de largo, agrupados en cabezuelas globosas de 1.6 a 1.8 centímetros de diámetro. Cada esquizcarpo está compuesto de dos mericarpos monospermicos.

Las semillas de esta especie son cuneiformes o lanceoladas, comprimidas, de unos 2.0 a 2.2 milímetros de largo, por 0.5 a 0.6 milímetros de ancho, por 0.4 a 0.5 milímetros de grueso, cortamente aladas en la porción media superior. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-rojizo, opaca, lisa, membranácea. **Hilo** discernible, apical, puntiforme. **Arilo** presente, apical, blanco, esponjoso. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, cartilaginoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, elípticos u oblongos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 224.

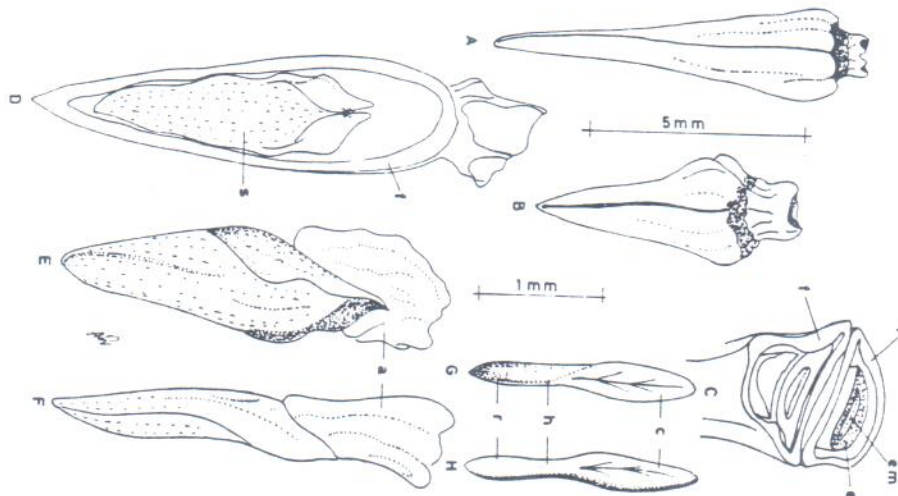


Figura 224. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cephalanthus occidentalis*. A y B, esquizocarpos; C, esquizocarpo en corte transversal; D, mericarpo en corte longitudinal; E, semilla en vista de $\frac{3}{4}$; F, semilla vista por el borde; G y H, embriones en vista lateral. I, fruto (mericarpo); J, semilla; K, arilo; L, endospermo; M, cotiledón; N, hipocótilo; O, radícula.

Exostema mexicanum Gray

Rubiaceae

Cascamarga, cascarillo, cáscara amarga, sabak che', sak che'

De acuerdo con Miranda (1975) el cascamarga es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, al largo de Centroamérica y las Antillas hasta Colombia, Venezuela y Perú (Dwyer, 1980). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Chiapas, Veracruz y San Luis Potosí formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera es utilizada localmente para leña, postes para cercas y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas dehiscentes, morenas, provistas de numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son elípticas u ovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 2.3 a 2.5 milímetros de largo, por 1.2 a 1.4 milímetros de ancho, por 0.3 a 0.5 milímetros de grueso, provistas de una ala periférica angostamente elíptica y diminutamente reticulada, aguda u obtusa en un extremo y bífida en el extremo hiliar, membranacea, de color marrón, de unos 6 a 6.5 milímetros de largo, 0.8 a 1.0 milímetros de ancho. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, opaca, reticulada, membranacea. **Hilo** discernible, diminuto, basal, transversalmente elíptico, en una de las caras laterales. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, circulares o muy ampliamente ovados, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 225.

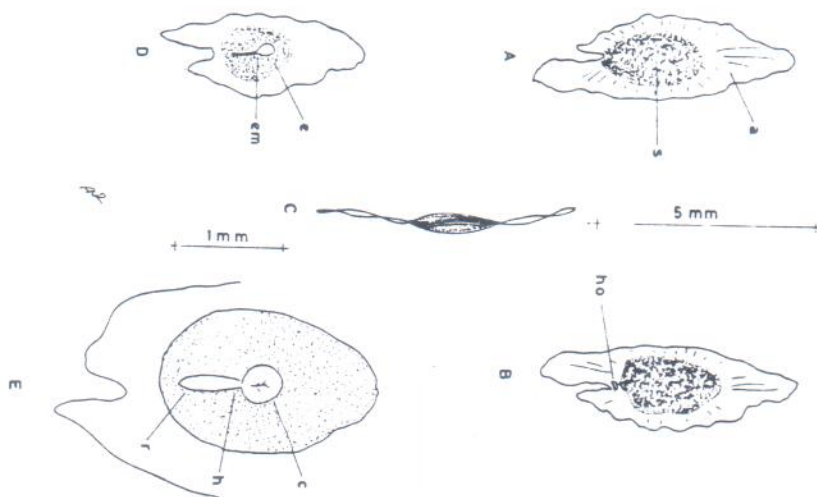


Figura 225. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Exostema mexicanum*. A, semilla en vista dorsal; B, semilla en vista ventral; C, semilla vista por el borde; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, embrión en vista lateral. a, ala; s, semilla; ho, hilo; em, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Genipa americana L.

Rubiaceae

Juagua, jagua azul, xagua, maluco

De acuerdo con Little *et al.* (1967) la jagua es un árbol caducifolio que alcanza hasta 18 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 45 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a lo largo de Centroamérica y de algunas islas de las Antillas hasta Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil y Argentina. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Guerrero principalmente formando parte de la vegetación secundaria. La planta tiene propiedades colorantes.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos bacciformes, elípticos, pedunculados, de 8 a 11 centímetros de largo, por 6 a 8 centímetros de diámetro, de color castaño amarillento, con la cáscara coriácea y una pulpa amarillenta y agria dentro de la cual van inmersas numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son trapesiformes o redondo-trígonas, lateralmente comprimidas, de unos 9 a 12 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 2 a 3 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-amarillento, opaca, áspera, fibrosa. **Hilo** discernible, lateral, oblongo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, ambarino, entero, cartilaginoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, ampliamente elípticos, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 226.

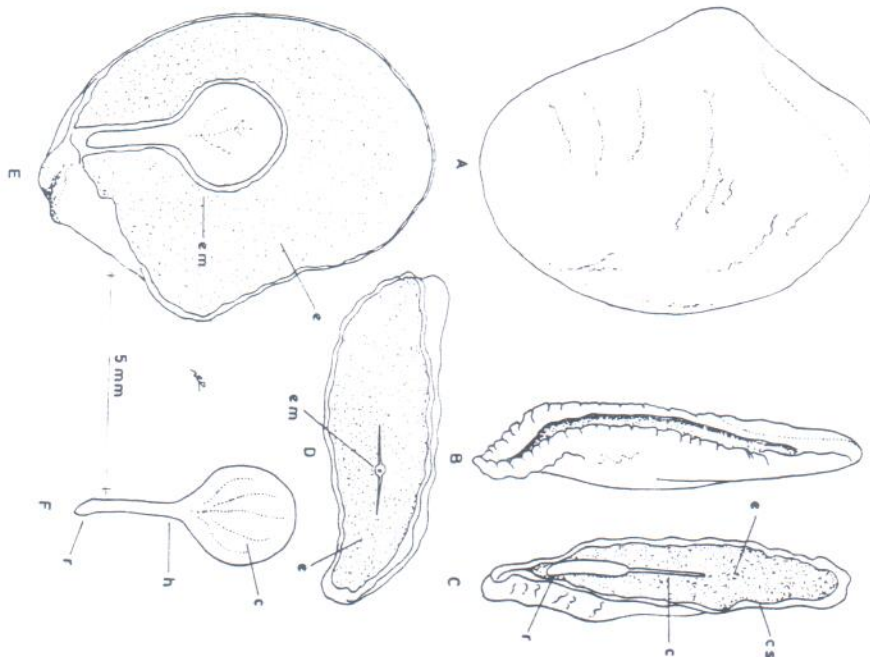


Figura 226. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Genipa americana*. A, semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte longitudinal transmediano; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte longitudinal mediano; F, embrión en vista lateral. cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Sickingia salvadorensis Standley

Rubiaceae

Chacahuanté, chakte-kok

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el chacahuanté es un árbol que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre la vertiente del Golfo desde el Estado de Veracruz hasta los Estados de Tabasco y Chiapas y el sur de la Península de Yucatán formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La planta tiene propiedades colorantes.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares dehiscentes, globosos, de 2 centímetros de diámetro, pardos externamente y rojos en su interior. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 6 a 7 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 2 milímetros de grueso, provistas de una ala lateral lunulada, castaño-rojiza, cartácea, de unos 15 milímetros de largo, por 6 milímetros de ancho incluyendo a la semilla. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-rojizo, opaca, áspera, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, ampliamente ovados, con el ápice agudo y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, recto, terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 227.

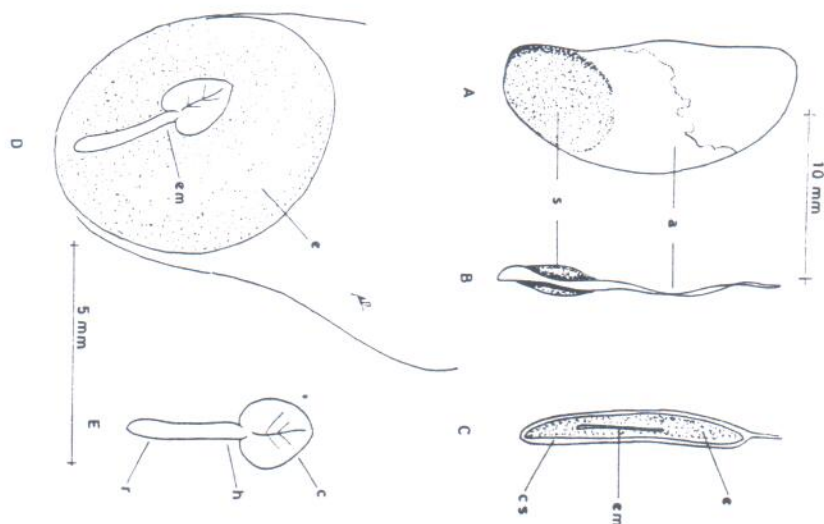


Figura 227. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Sickingia salvadorensis*. A, semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, embrión en vista lateral; F, embrión en vista lateral. a, ala; s, semilla; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Casimiroa edulis Llave & Lex.

Rutaceae

Zapote blanco, matasano

De acuerdo con Martínez (1936) el zapote blanco es un árbol siempre verde que alcanza hasta 12 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Costa Rica. En la República Mexicana el árbol se encuentra principalmente en el Valle de México y en los Estados de Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y Veracruz donde se cultiva como planta de ornato y frutal. Ocasionalmente se encuentra silvestre en bosques de *Quercus* y *Pinus*.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de drupas esféricas o globosas, verde amarillentas, con pulpa blanca, cremosa y dulce, de 6 a 10 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene 4 o 5 pirenos parecidos a gajos de naranja, fibrosos, coriáceos, reticulados, amarillentos, de 3 a 5 centímetros de largo, por 2.5 a 3 centímetros de grueso. Cada pireno lleva una semilla.

Las semillas de esta especie tienen la forma de gajos de naranja, de unos 40 a 45 milímetros de largo, por 20 a 25 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, ventral. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, desiguales, rectos, libres entre sí y ondulados en sus caras de contacto, de la forma de la semilla, plano-convexos en corte transversal, con el ápice obtuso y la base entera, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada en 2-3 hojuelas. Figura 228.

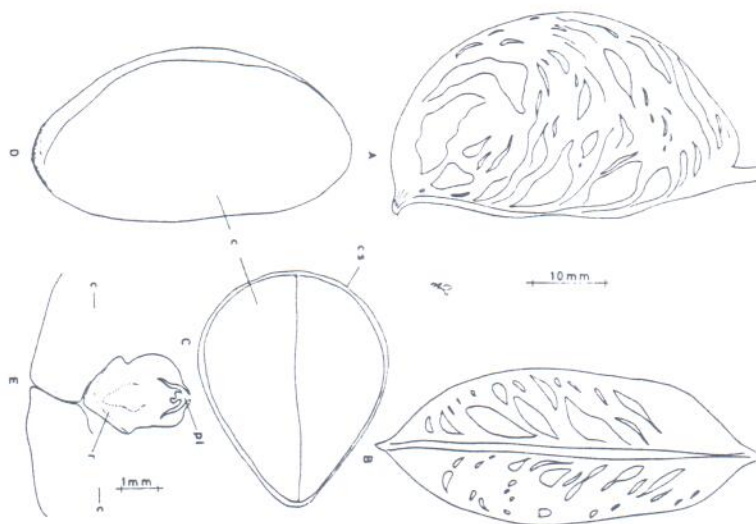


Figura 228. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Casimiroa edulis*. A, pireno en vista lateral; B, pireno en vista ventral; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en corte transmediano. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

Citrus sinensis Osbeck

Rutaceae

Naranja dulce

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el naranja dulce es un árbol siempre verde que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 25 centímetros. La especie es originaria de China e Indochina, pero ya no se conoce en estado silvestre. En la República Mexicana el árbol fue introducido durante la Colonia. Hoy en día es bastante común y se encuentra cultivado por sus frutos en diversas regiones tropicales y subtropicales del país.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas globosas o redondeadas, de 8 a 10 centímetros de diámetro, jugosas, agridulces, de color anaranjado, con cáscara aromática. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas o elipsoides, teretes, de unos 15 a 20 milímetros de largo, por 5 a 7 milímetros de diámetro, provistas de un sobrecrecimiento micropilar lateral y de un borde rafeal. **Cubierta seminal** presente, blanquecina, opaca, lisa, coriácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o verde, frecuentemente más de uno (poliembriónia). **Cotiledones** dos, expandidos, desiguales, rectos o sinuosos, libres entre sí y ondulados en sus caras de contacto, de la forma de la semilla, plano-convexos en corte transversal, con el ápice obtuso y la base decurrente, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 229.

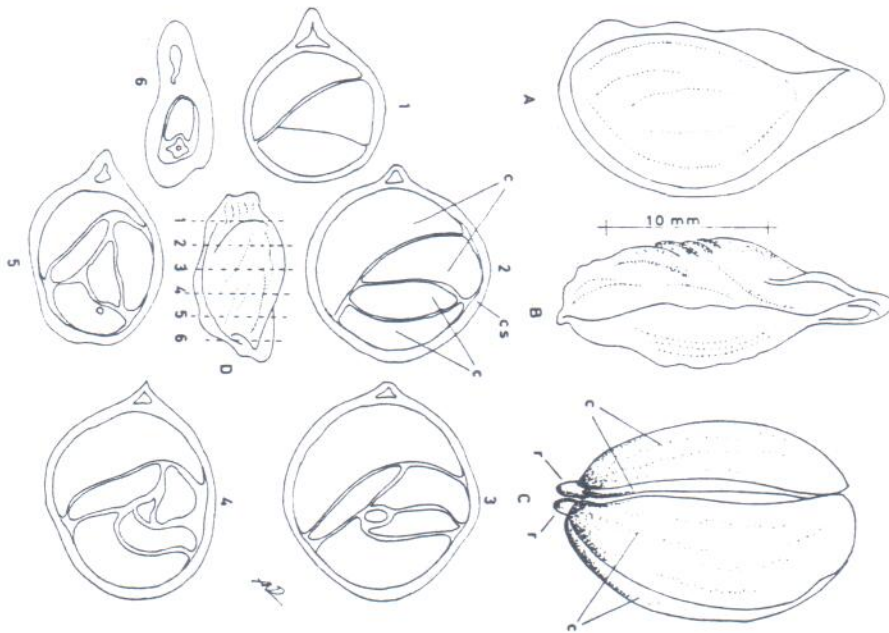


Figura 229. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Citrus sinensis*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista rafeal; C, embriones contenidos en la semilla; D, semilla en seis cortes transversales secuenciados mostrando los cotiledones poliembriónicos. c, cotiledón.

Helietta parvifolia (Gray) Benth.

Rutaceae

Barreta, barreto

De acuerdo con Rovalo *et al.* (1983) la barreta es un arbusto o árbol bajo, caducifolio, con ramas entremezcladas que alcanza hasta 5 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 15 centímetros. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sureste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta el noreste de México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en las serranías y planicies existentes en los Estados de Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y Querétaro formando parte de los matorrales xerófilos. A la planta se le atribuyen propiedades medicinales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de mericarpos samaroides agrupados en un esquizocarpo. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, oblongos, de 6 a 18 milímetros de largo, leñosos, alados en su parte dorsal. El ala es falcada y rígida, ampliamente ovada y redondeada en el ápice de 12 milímetros de largo con venaciones reticuladas conspicuas. Cada mericarpo contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son linear-oblongas, teretes, de unos 5.0 a 5.3 milímetros de largo, por 1.2 a 1.4 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, castaño oscuro o negra, con brillo apagado, lisa, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, amarillento. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovoides, con el ápice agudo y la base decurrente, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 230.

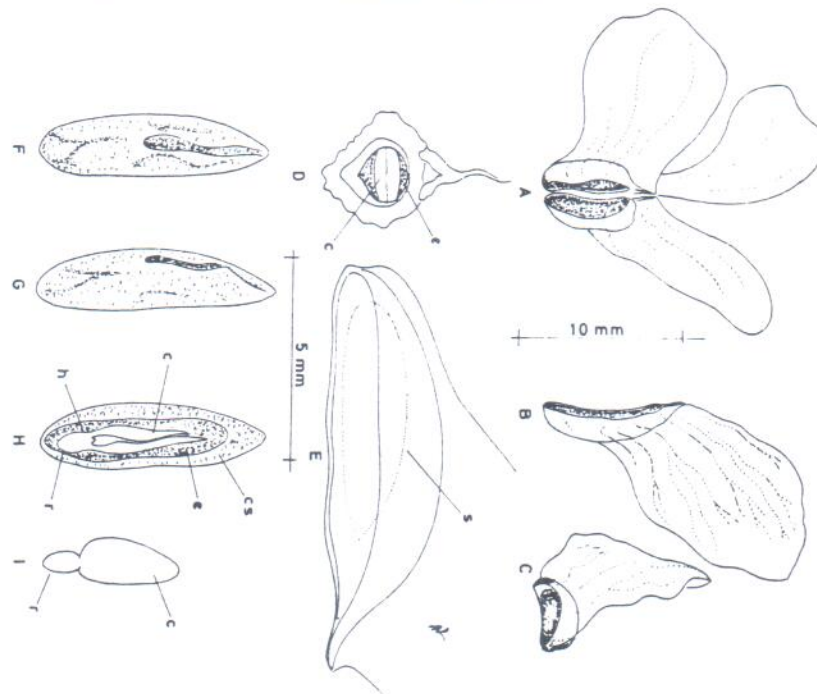


Figura 230. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Helietta parvifolia*. A, esquizocarpo; B y C, mericarpos; D, mericarpo en corte transversal; E, mericarpo en vista lateral mostrando la ubicación relativa de la semilla; F y G, semillas; H, semilla en corte longitudinal transmediano; I, embrión en vista lateral. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Murraya paniculata* (L.) Jack**

Rutaceae

Limonaria, limoncillo, mirto

De acuerdo con Little *et al.* (1988) la limonaria es un árbol pequeño o arbusto siempre verde que alcanza hasta 7.6 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 13 centímetros de diámetro. La especie es originaria del sureste de Asia desde la India y China hasta Australia, Filipinas y las Islas Melanesas. Introducida por cultivo y naturalizada en diversas regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Tabasco y Veracruz principalmente donde se cultiva como planta de ornato y cerco vivo en parques, patios y jardines.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos bacciformes, elípticos u ovoides, amargos, de 1 a 1.2 centímetros de largo, rojos, con muchos puntos glandulares diminutos. Cada fruto contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas o plano-convexas, de unos 8 a 9 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de ancho, por 3 a 4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, blanquecina, opaca, estriada, fibrosa, fácilmente separable del embrión. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, verde-amarillento. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 231.

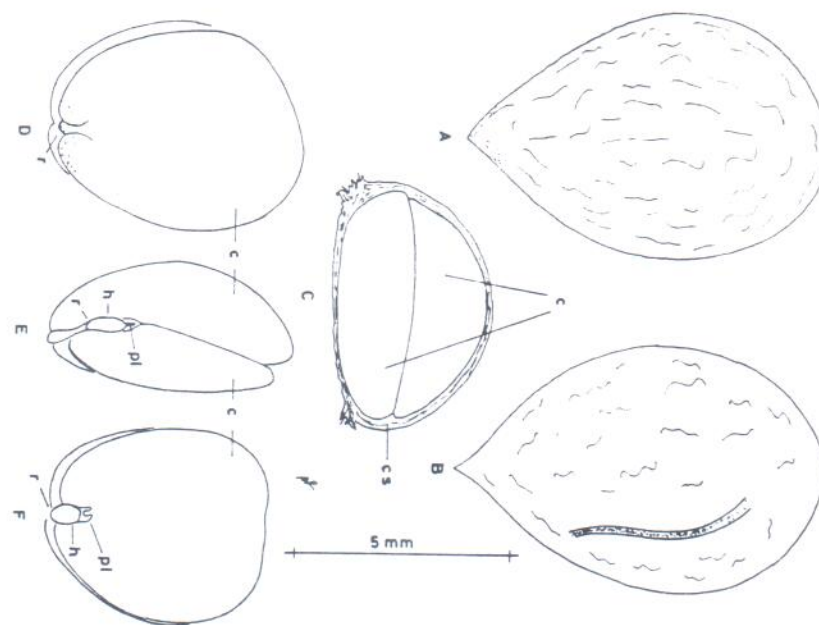


Figura 231. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Murraya paniculata*. A y B, semillas en vista lateral; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, embrión en corte transmediano; F, embrión en corte mediano. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.

Rutaceae

Limoncillo, naranjillo, tenaza, alacrán, colima, uña de gato, uolé

De acuerdo con Sargent (1965) el limoncillo es un árbol que alcanza hasta 10 metros de altura. La especie es originaria de América y se distribuye desde el sureste de los Estados Unidos de Norteamérica, México, parte de Las Antillas y Centroamérica hasta Perú y Brasil en Sudamérica. En la república Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Yucatán, Chiapas, Jalisco y Sinaloa principalmente formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. La planta tiene importancia como productora de forraje en las regiones áridas del noreste del país.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de folículos ventralmente dehiscentes, obovoides, de color castaño y rugosos, de 3 a 6 milímetros de largo. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son esféricas, obovadas o subglobosas, teretes o levemente comprimidas, de unos 2.8 a 3.2 milímetros de largo, por 2.0 a 2.4 milímetros de diámetro, suspendidas por un funículo en la madurez. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, negra o castaño rojiza, brillante, finamente reticulada, ósea o cartácea. **Hilo** discernible a simple vista, irregular, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto o ligeramente arqueado, axial, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, circulares o ampliamente ovados, con el ápice redondeado y la base auriculada, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 232.

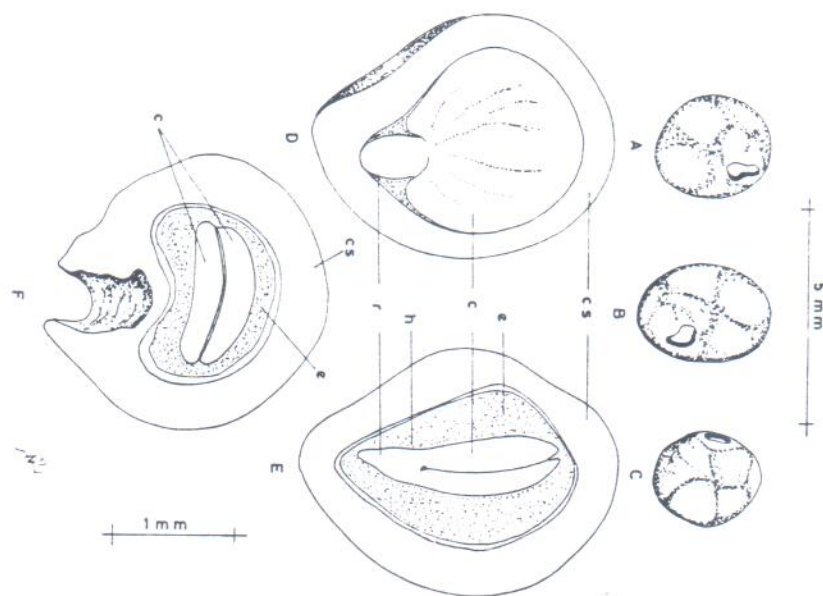


Figura 232. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Zanthoxylum fagara*. A, B y C, semillas; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, semilla en corte longitudinal transmediano; F, semilla en corte transversal. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Populus mexicana Wesmael

Salicaceae

Alamo

De acuerdo con Nee (1984) el álamo es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 25 metros de altura. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Nuevo León, Veracruz, Sonora, Sinaloa y Chiapas formando parte de la vegetación riparia que se desarrolla a lo largo de los cursos de agua existentes en los bosques tropicales subcaducifolios. Localmente la madera se emplea para leña. En algunos lugares se cultiva como planta de ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas dehiscentes, bivalvadas, ovadas, de 1 centímetro de largo, por 4 milímetros de ancho, glabras. Cada fruto contiene de 6 a 9 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas u obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 2.0 a 2.2 milímetros de largo, por 0.6 a 0.7 milímetros de ancho, agudas en el ápice y provistas en la base de un denso papo de numerosos pelos blancos de unos 6 mm de largo procedentes del funículo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro o grisáceo, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, basal, puntiforme. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, desiguales, rectos, libres entre sí, oblongos u obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto, sub-terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 233.

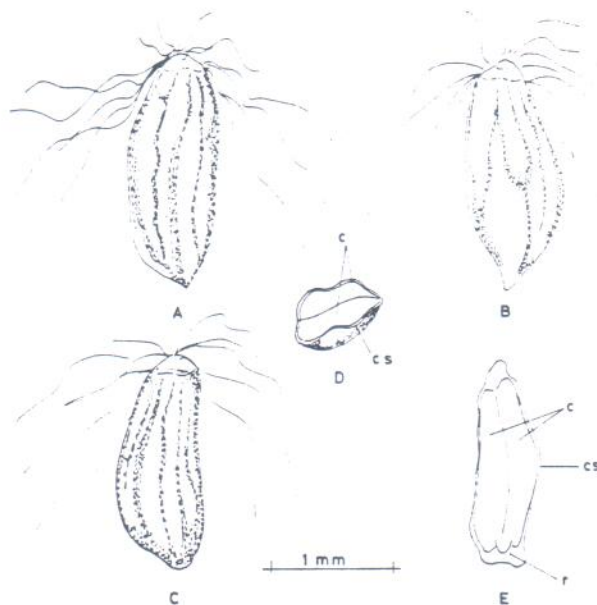


Figura 233. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Populus mexicana*. A, B y C, semillas en vista lateral; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte longitudinal transmediano. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; r, radícula.

Salix humboldtiana Willd.

Salicaceae

Sauce, mixcaxtac

De acuerdo con Nee (1984) el sauce es un árbol siempre verde que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta la parte norte de Sudamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el sur de Nuevo León hasta el sur de Tabasco, Campeche y Chiapas, y en la vertiente del Pacífico desde Durango hasta Oaxaca formando parte de la vegetación riparia que se desarrolla a lo largo de los cursos de agua y en sitios sujetos a inundaciones prolongadas. Localmente la planta es cultivada como ornamental en parques y jardines. La madera se emplea como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas dehiscentes, bivalvadas, verdecinas, de 2.5 a 6 milímetros de largo. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, con una ligera compresión lateral, de unos 0.5 a 0.7 milímetros de largo, por 0.3 a 0.4 milímetros de ancho, agudas en el ápice y provistas en la base de un denso papo de numerosos pelos blancos de unos 4 mm de largo procedentes del funículo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, basal, puntiforme. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, desiguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice obtuso y la base cordada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, recto, sub-terete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 234.

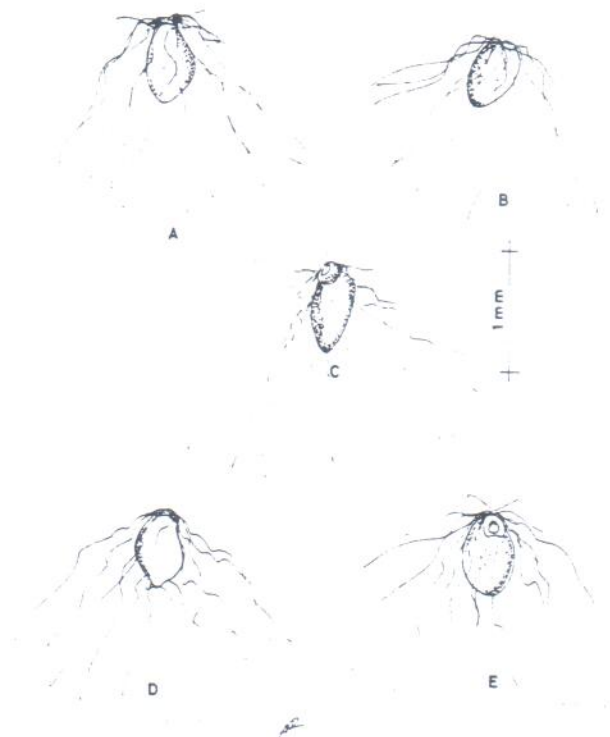


Figura 234. Representación esquemática de la estructura externa de las diásporas de *Salix humboldtiana*. A, B, C, D y E, semillas.

Allophylus cominia (L.) Swartz

Sapindaceae

ix baach, yu'uy, palo de caja, chile de chachalaca

De acuerdo con Standley (1930) el ix baach es un arbusto que alcanza hasta 6 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Honduras. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. Localmente la madera se usa para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas globosas, de 4 a 6 milímetros de largo, de color rojo-naranja en la madurez. Cada fruto contiene un pireno globoso o subgloboso, de 4 a 5 milímetros de largo, por 3.5 a 4 milímetros de diámetro, cartáceo, de color castaño, monospermico.

Las semillas de esta especie son globosas, subglobosas u obovoides, teretes, de unos 3.5 a 4.0 milímetros de largo, por 3.0 a 3.5 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, opaca, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, plegados, libres entre sí, con la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 235.

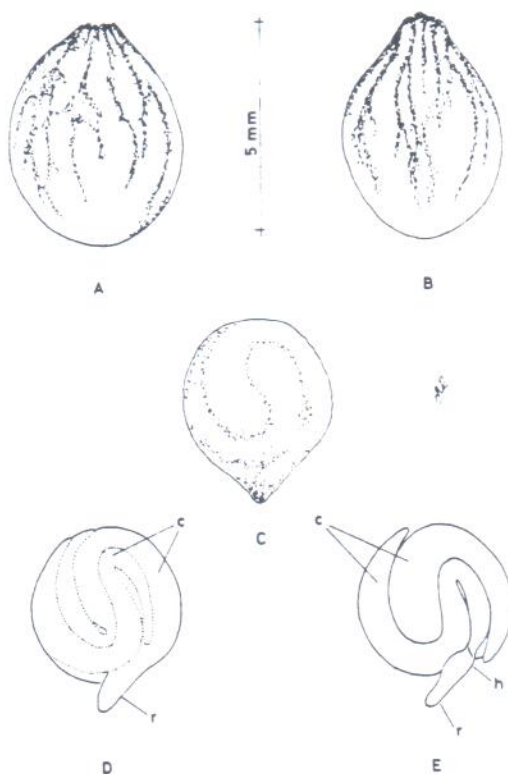


Figura 235. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Allophylus cominia*. A y B, pirenos; C, semilla; D, embrión; E, embrión en corte longitudinal mediano. c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Cupania dentata Moc. & Sessé ex DC.

Sapindaceae

Copal colorado, cuisal, cosalcohuite, quiebrahacha

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el copal colorado es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Nicaragua. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde el sureste de San Luis Potosí y el norte de Puebla y Veracruz hasta el sur de Campeche y Quintana Roo y Norte de Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios, así como en vegetación secundaria derivada de la destrucción de este tipo de bosques. Localmente la madera se usa para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de cápsulas trivalvadas, agudamente trilobadas, de 1.5 centímetros de largo incluyendo el estípite, verde oscuras y dehiscentes en la madurez. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son globosas o subglobosas, teretes, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 3.0 a 4.0 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color negro o castaño oscuro, lustrosa, lisa, cartácea o coriácea. **Arilo** presente, cubriendo la mitad o menos de la mitad del cuerpo de la semilla, amarillo, cupular, carnoso, que se forma a partir del funículo y del exostomo. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo, masivo, llenando la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, iguales, rectos, libres entre sí, con en ápice redondeado y la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, curvo, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 236

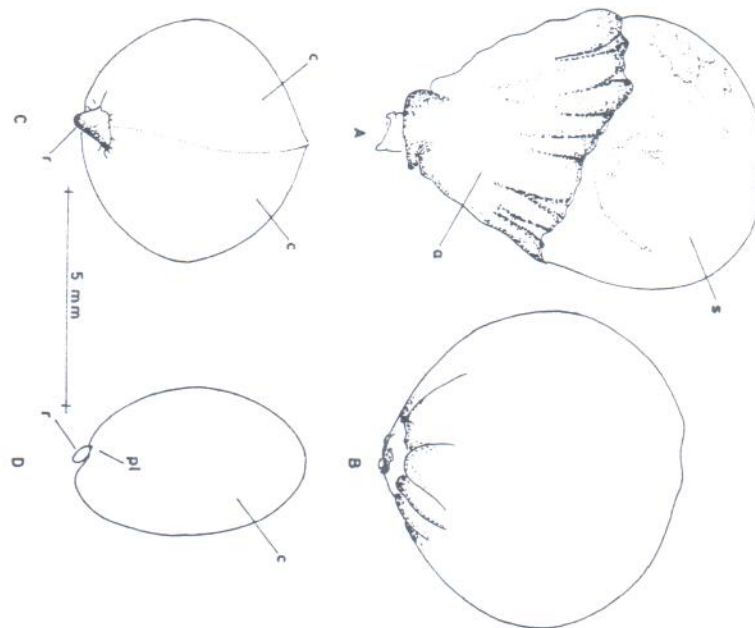


Figura 236. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cupania dentata*. A, semilla con arilo; B, semilla; C, embrión; D, embrión en corte longitudinal mediano. s, semilla; a, arilo; c, cotiledón; r, radícula.

Dodonaea viscosa (L.) Jacq.

Sapindaceae

Chapulistle, huesito, jarilla, tarachico

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el chapulistle es un arbusto siempre verde que alcanza hasta 4.5 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 10 centímetros. El lugar de origen de la especie es incierto, hoy en día se encuentra ampliamente distribuida en las regiones tropicales de ambos hemisferios. En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en el Valle de México y en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas formando parte de la vegetación secundaria. En algunos lugares la planta se usa como cerco vivo.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y se reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de esquizocarpos samaroides, dehiscentes, tricarpeles, glabras, membranáceas, redondeadas, hasta de 2.5 centímetros de diámetro, provistas de 2 a 3 alas papiráceas, amplias y delgadas con venaciones conspicuas, de color marrón claro. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas o subglobosas, lateralmente comprimidas, de unos 4 a 5 milímetros de largo, por 2.5 a 3.5 milímetros de ancho, por 2.4 a 2.8 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color negro, con brillo apagado, lisa, cartácea o coriácea. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** espiral, masivo, llenando la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, desiguales, espiralmente enrollados, libres entre sí, con la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, grande, claviforme, curvo, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 237.

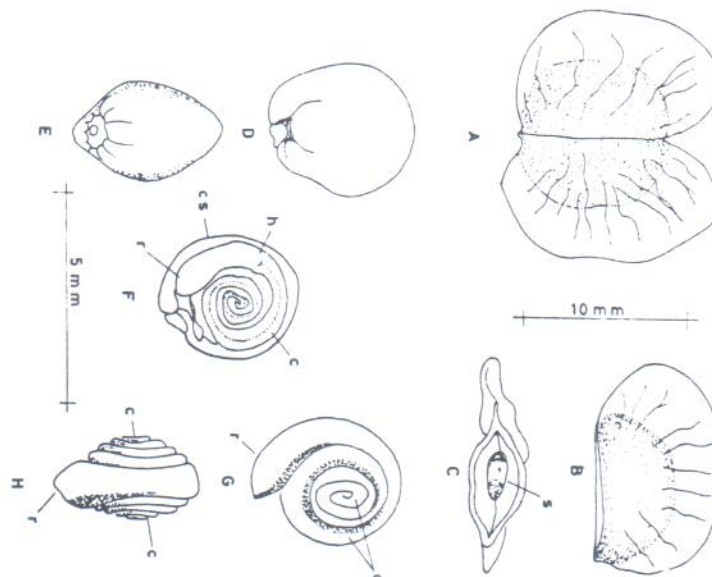


Figura 237. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Dodonaea viscosa*. A, esquizocarpo; B, mericarpo; C, mericarpo mostrando la semilla; D y E, semillas; F, embrión en corte longitudinal mediano; G, embrión en vista lateral; H, embrión en vista frontal. **cs**, cubierta seminal; **c**, cotiledón; **h**, hipocótilo; **r**, radícula.

Melicoccus bijugatus Jacq.

Sapindaceae

Guaya cubana, guaya extranjera

De acuerdo con Little *et al.* (1967) la guaya cubana es un árbol siempre verde que alcanza hasta 18 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es nativa de las regiones tropicales de América y se distribuye desde Colombia hasta Venezuela y las Guayanas de donde se ha introducido a diversos países. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo donde se cultiva en algunas poblaciones como planta de ornato y frutal a nivel de traspatio.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas redondas o elípticas, de 2 a 3 centímetros de diámetro, de color verde claro, glabras, con una pulpa delgada, gelatinosa, jugosa y dulce, de color salmón amarillento. Pirenos elipsoides, cartilaginosos, de color amarillo pálido, de 1.8 a 2.8 centímetros de largo, por 1.5 a 1.6 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene un pireno monospermico.

Las semillas de esta especie son elipsoides, teretes, de unos 15 a 20 milímetros de largo, por 10 a 12 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-amarillento, con brillo apagado, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, hemisféricos, iguales, rectos, libres entre sí, con el ápice redondeado y la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obovoide deprimido, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 238.

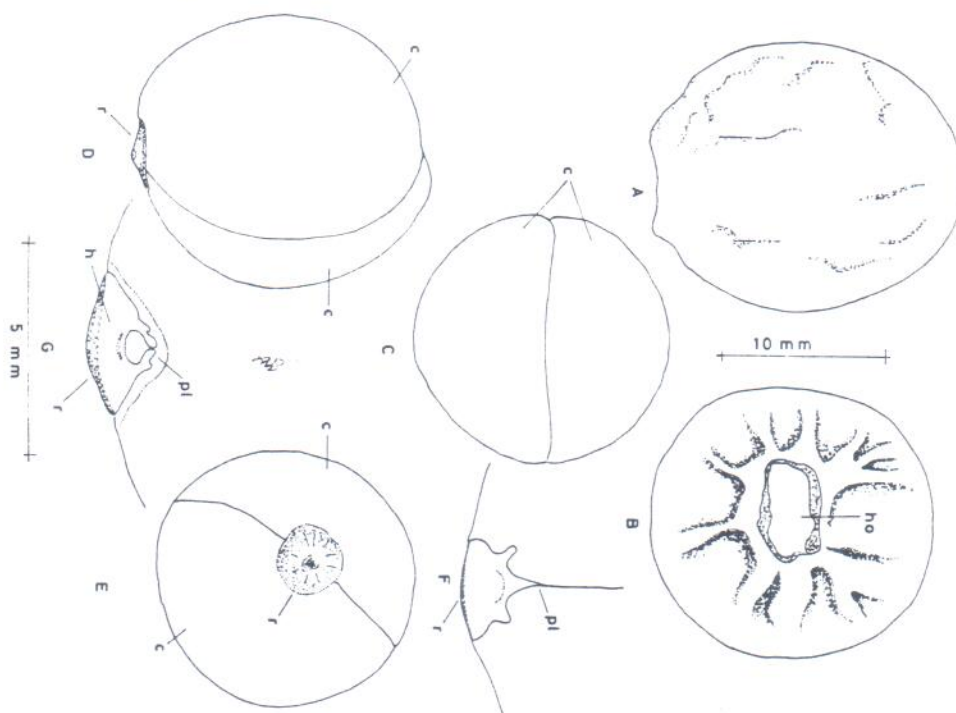


Figura 238. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Melicoccus bijugatus*. A y B, pirenos ; C, embrión en corte transversal ; D, embrión en vista lateral ; E, embrión visto por la radícula ; F, hipocótilo-radícula en corte transmediano ; G, hipocótilo-radícula en corte mediano. ho, hilo ; c, cotiledón ; h, hipocótilo ; pl, plúmula ; r, radícula.

Sapindus saponaria L.

Sapindaceae

Jaboncillo, bolchichi, pipe, bibí, yamole

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el jaboncillo es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde la Florida, México, Centroamérica y las Antillas hasta Colombia, Venezuela y Ecuador (Sargent, 1965). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en las vertientes del Golfo y del Pacífico formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios, así como de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de ambos tipo de bosques. Localmente la madera se usa para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de esquizocarpos compuestos de tres mericarpos drupiformes, subglobular-obovoides, de color amarillo o negro, de 1 a 1.5 centímetros de diámetro, con el mesocarpo mucilaginoso, de color ambarino. Cada mericarpo contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son globosas, subglobosas u obovoides de unos 9 a 10 milímetros de largo, por 8 a 10 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a negro, con brillo apagado, lisa, cartácea o membranácea. **Hilo** discernible, basal, lineal u oblongo, rodeado por un penacho de pelos blancos, cortos y sedosos. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo, masivo, llenando la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, superpuestos, el cotiledón dorsal curvo, cubriendo al cotiledón ventral y conduplicado, libres entre sí, con la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, curvo, incumbente, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 239.

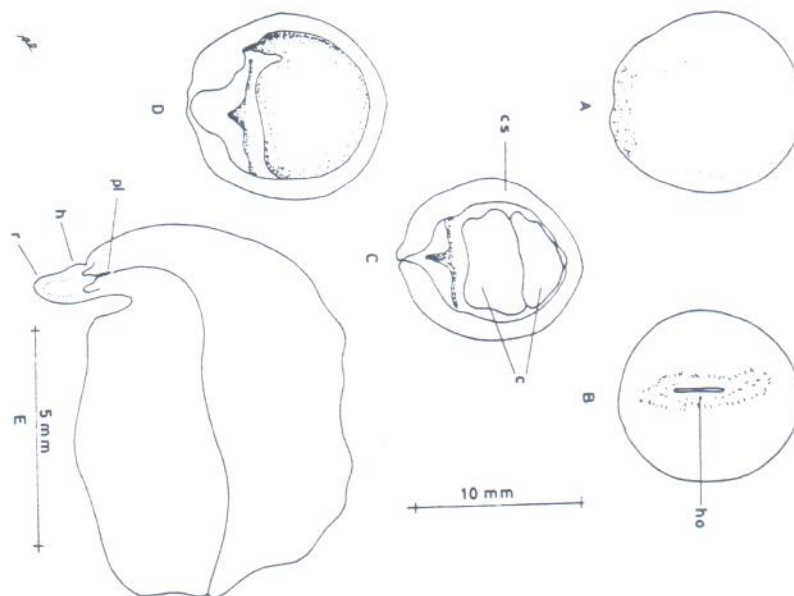


Figura 239. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Sapindus saponaria*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, embrión en corte transmediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Talisia floresii Standley

Sapindaceae

Kolok, polok, ixe'sul

De acuerdo con Standley (1930) el kolok es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 18 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. En algunas poblaciones el árbol ocasionalmente es cultivado como frutal a nivel de traspatio.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas semiglobosas, carnosas, verde amarillentas y densamente tomentulosas, de 4 a 5 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene un pireno globoso o semigloboso, cartilaginoso, de color crema, de 3 a 4 centímetro de largo, monospermico.

Las semillas de esta especie son globosas, subglobosas u obovoides, a veces con una compresión lateral, de unos 33 a 35 milímetros de largo, por 28 a 31 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, crema o rosado. **Cotiledones** dos, expandidos, hemisféricos, carnosos, desiguales, sinuosos en sus caras de contacto, ampliamente obovados, libres entre sí, con el ápice redondeado y la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, difila. Figura 240.

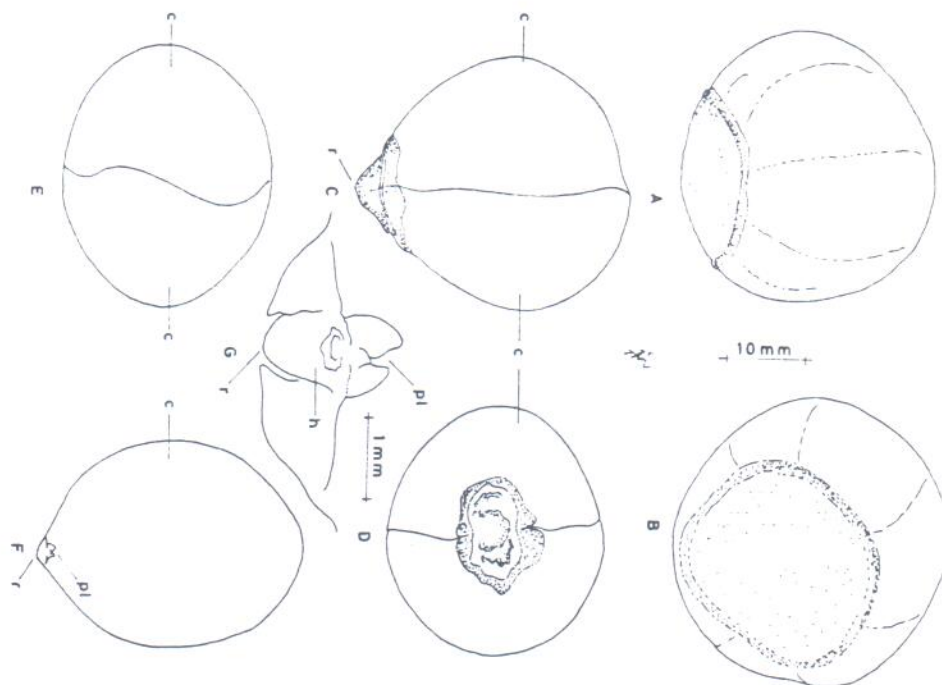


Figura 240. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Talisia floresii*. A y B, pirenos; C, embrión en vista lateral; D, embrión visto por la radícula; E, embrión en corte transversal; F, embrión en corte longitudinal mediano; G, hipocótilo-radícula en corte longitudinal mediano. c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Talisia olivaeformis (Kunth) Radlk.

Sapindaceae

Guaya, uayum, keneb, uayab

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) la guaya es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta Colombia y Venezuela. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el sureste del país formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. En algunas poblaciones el árbol es cultivado como frutal a nivel de traspatio.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas esféricas, elípticas o globosas, carnosas, verde amarillentas y finamente pubescentes, de 1.5 a 2.5 centímetros de diámetro terminadas en una punta aguda. Cada fruto contiene de 1 pireno ovoide o elipsoide, cartilaginoso, de color crema, de 14 a 17 milímetros de largo, por 13 a 16 milímetros de diámetro, monospermico.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovoides, a veces con una compresión lateral, de unos 12 a 15 milímetros de largo, por 14 a 14 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** curvo, masivo, llenando la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, hemisféricos, carnosos, desiguales, sinuosos en sus caras de contacto, ampliamente obovados, libres entre sí, con el ápice redondeado y la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obovado, curvo, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 241.

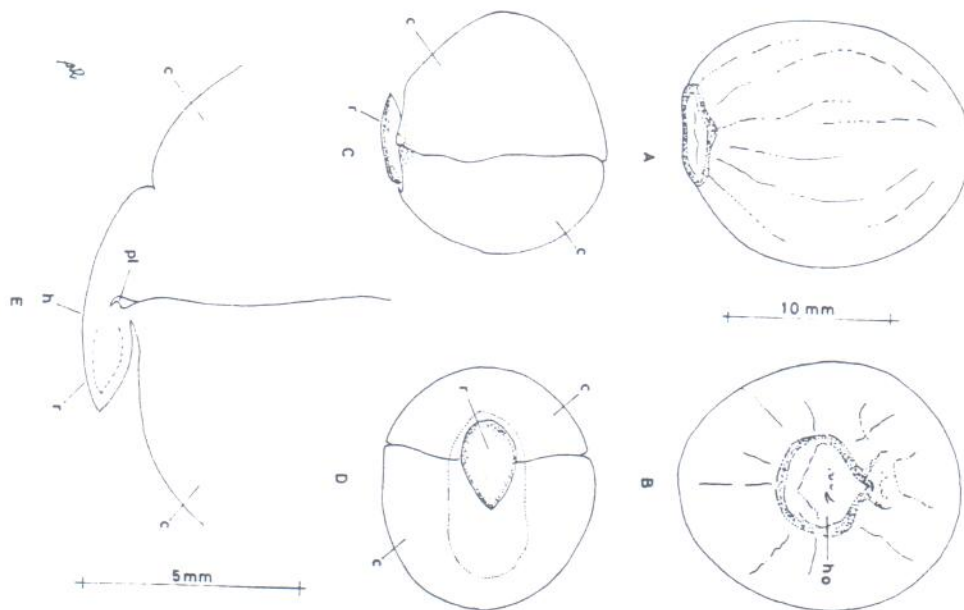


Figura 241. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Talisia olivaeformis*. A y B, pirenos; C, embrión en vista lateral; D, embrión visto por la radícula; E, hipocótilo-radícula en corte longitudinal transmediano. ho, hilo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

***Bumelia persimilis* Hemsl.**

Sapotaceae

Naranjillo, chaschín, palo de clavo, zapotillo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el naranjillo es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 90 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el norte de Puebla y Veracruz hasta el norte de Chiapas, y en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se utiliza localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, redondas u ovoides, de 1 a 2 centímetros de largo, verde amarillentas. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovoides, de unos 7 a 9 milímetros de largo, por 5 a 6 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, brillante, lisa, cartácea. **Hilo** discernible, sub-basal, vagamente elíptico o circular, blanquecino, hundido, amplio. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, cartilaginoso, en la base de los cotiledones y alrededor del hipocótilo-radícula. **Embrión** recto, masivo, llenando casi por completo la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, carnosos, plano-convexos, iguales, rectos o ligeramente curvos en sus caras de contacto, libres entre sí, elípticos u obovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oboónico, ligeramente inclinado y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 242.

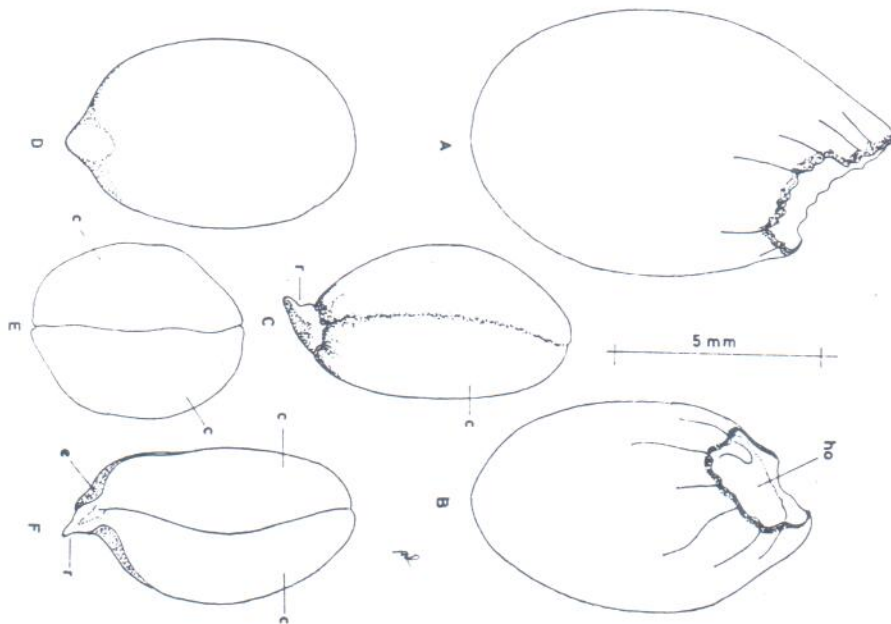


Figura 242. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Bumelia persimilis*. A y B, semillas en vista lateral; C y D, embrión; E, Embrión en corte transversal; F, embrión en corte longitudinal transmediano. ho, hilo; e, endospermo; c, cotiledón; r, radícula.

Chrysophyllum cainito L.

Sapotaceae

Caimito

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el caimito es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 12 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las Antillas Mayores y se ha extendido por cultivo a las regiones tropicales del Continente Americano. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo principalmente donde se cultiva como frutal a nivel de traspatio y como planta de sombra y ornato.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas globosas o redondeadas, de color púrpura en la madurez, de 5 a 8 centímetros de diámetro, con la cáscara gruesa y coriácea y la pulpa blanca, jugosa y dulce, con gotas de látex. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son vagamente elípticas u ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 10 a 25 milímetros de largo, por 8 a 16 milímetros de ancho, por 4 a 8 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño clara, brillante, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, lateral, vaga y estrechamente elíptico, blanquecino, ligeramente hundido, de unos 19 a 20 milímetros de largo, por 6 a 6.5 milímetros de ancho. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnosos, entre las caras laterales del embrión y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente elípticos, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 243.

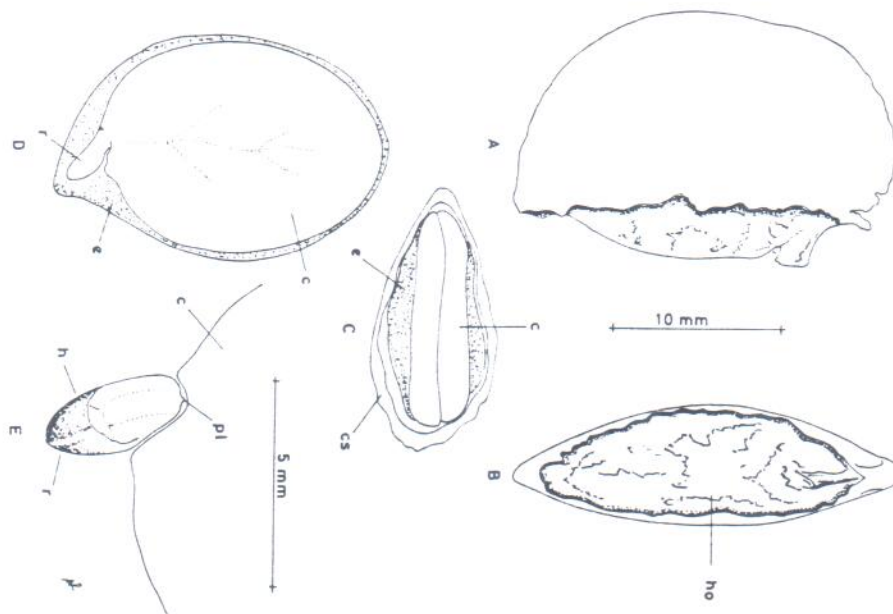


Figura 243. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Chrysophyllum cainito*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Chrysophyllum mexicanum Brand. ex Standley

Sapotaceae

Caimitillo, caimito, capulín, canela

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el caimitillo es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico en Oaxaca y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, ovoides, de 1.2 a 1.5 centímetros de largo, anaranjado verdosas. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son oblongo-elipsoides, de unos 11 a 12 milímetros de largo, por 6 a 8 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, brillante, lisa, cartácea u ósea, provista de 7 surcos longitudinales. **Hilo** discernible, basal, ovado-deprimido, blanquecino, hundido, de unos 4.3 milímetros de largo, por 3.6 milímetros de ancho. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, entre las caras laterales del embrión y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos u obovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 244.

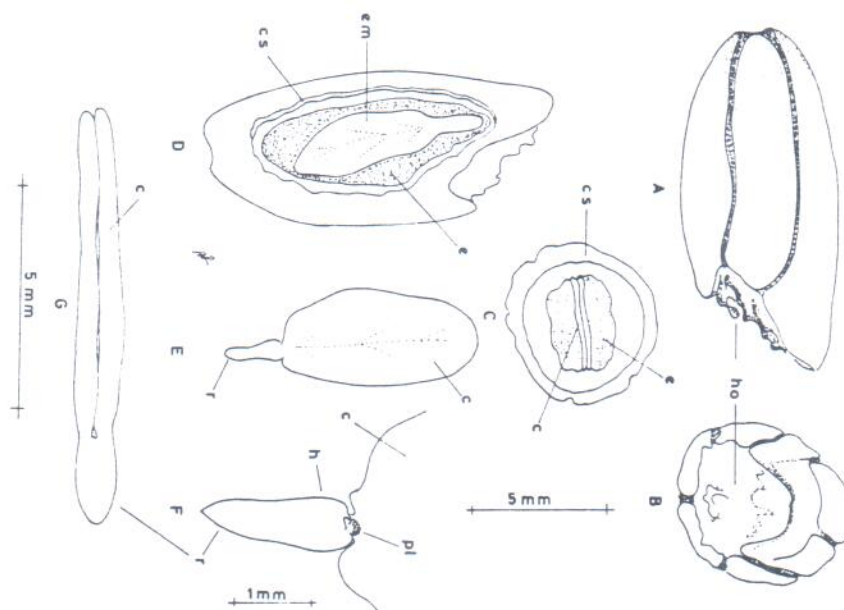


Figura 244. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Chrysophyllum mexicanum*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, embrión en vista lateral; F, hipocótilo radícula en vista mediana; G, embrión en corte transmediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Dipholis salicifolia (L.) DC.

Sapotaceae

Zapotillo

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el zapotillo es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde Florida, algunas islas de las Antillas y México hasta Guatemala y Belice. En la República Mexicana el árbol se encuentra principalmente en los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se utiliza localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y se reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas redondas, negras, de unos 6 milímetros de diámetro situadas a lo largo de las ramillas. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son ampliamente obovoides, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 4 a 5 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, brillante, lisa, cartácea u ósea, provista de 4 o 5 surcos longitudinales. **Hilo** discernible, basal, elíptico, blanquecino, ligeramente hundido, de unos 0.8 a 0.9 milímetros de largo, por 0.5 milímetros de ancho. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice engrosado y obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 245.

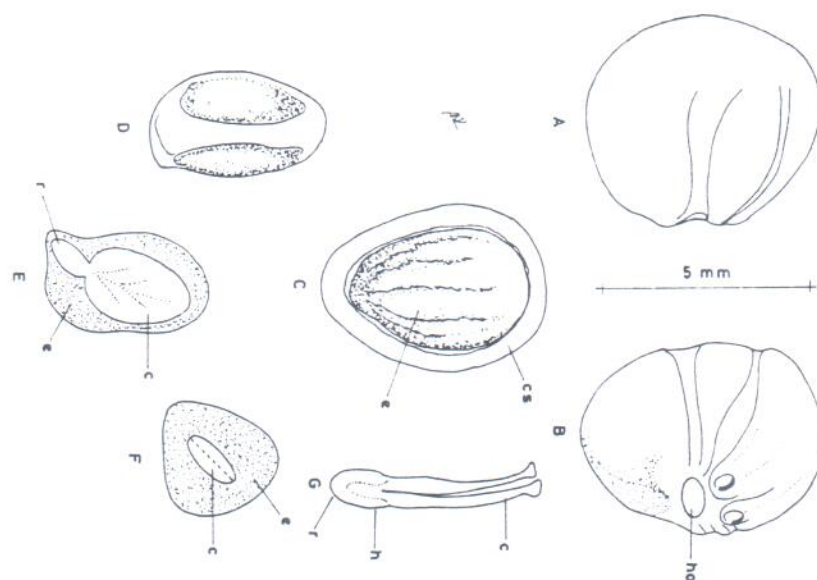


Figura 245. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Dipholis salicifolia*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte longitudinal; D, endospermo *ex situ*; E, embrión en vista lateral; F, embrión en corte transversal; G, embrión en corte transmediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Lucuma salicifolia H. B. & K.

Sapotaceae

Atzápotl, cozticzápotl, zapote borracho, zapote amarillo, zapote niño

De acuerdo con Martínez (1959) el atzápotl es un árbol caducifolio que alcanza hasta 10 metros de altura. La especie es originaria de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Michoacán, México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Oaxaca principalmente donde se cultiva por sus frutos comestibles, los cuales se venden en los mercados de diversas localidades. Los frutos son comestibles, a su pulpa se le atribuyen propiedades hipnóticas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, ovoides o subglobosas, de 7 a 12 centímetros de largo, provistas de una pulpa espesa de color amarillo, dulce y pegajosa. Cada fruto contiene de 1 a 4 semillas.

Las semillas de esta especie son elipsoides u ovoides, teretes, de unos 30 a 35 milímetros de largo, por 15 a 20 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, brillante, lisa, ósea. **Hilo** discernible, lateral, elíptico, blanquecino, ligeramente hundido, de unos 28 a 33 milímetros de largo, por 10 a 13 milímetros de ancho. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, curvos en sus caras de contacto, a veces con una cavidad entre ellos, oblongos o elípticos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, diminuto, oblongo, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 246.

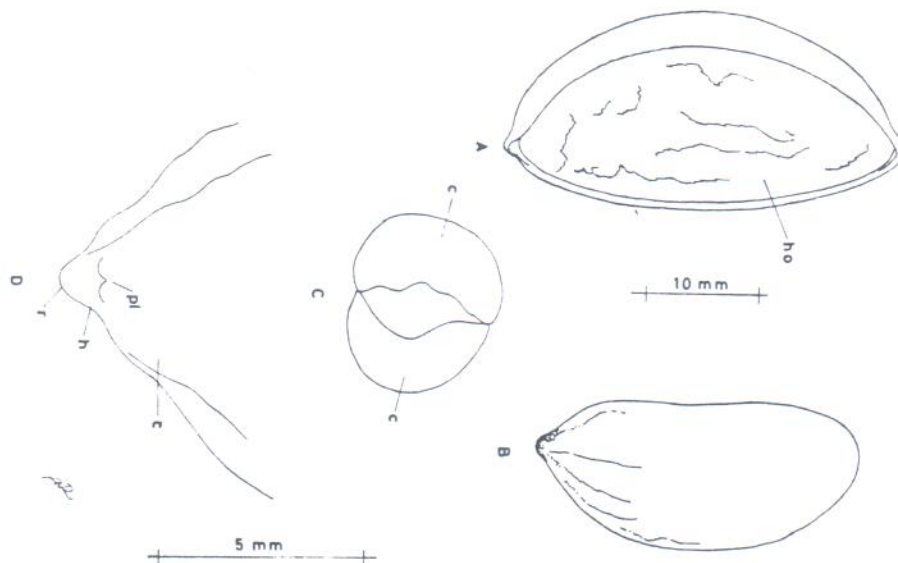


Figura 246. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Lucuma salicifolia*. A, semilla en vista hiliar; B, embrión; C, embrión en corte transversal; D, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

***Manilkara zapota* (L.) van Royen**

Sapotaceae

Chicozapote, chiczapotl, yá, ya', sapote, sapotillo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el chicozapote es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta de 40 metros de altura y un d.a.p. hasta de 1.5 metros. La especie se distribuye desde el sur de México hasta Costa Rica. Introducido por cultivo y naturalizado en el sur de Florida y a lo largo de Las Antillas (Little *et al.* 1967). En la República Mexicana el árbol se encuentra en la vertiente del Golfo desde Veracruz hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. El látex del árbol se le conoce como chicle y es la base de la goma de masca. La madera es una de las más duras y resistentes. Los frutos son comestibles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, globosas u ovoides, hasta de 10 centímetros de diámetro, con la cáscara morena y áspera y la pulpa dulce y jugosa. Cada fruto contiene normalmente 5 semillas.

Las semillas de esta especie son obovoides, lateralmente comprimidas, de unos 16 a 24 milímetros de largo, por 8 a 16 milímetros de ancho, por 4 a 6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, brillante, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, lateral, estrechamente oblongo o linear, blanquecino, ligeramente hundido, de unos 17 a 18 milímetros de largo, por 1.4 a 2 milímetros de ancho. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, entre las caras laterales del embrión y la cubierta seminal. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados u oblongos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 247.

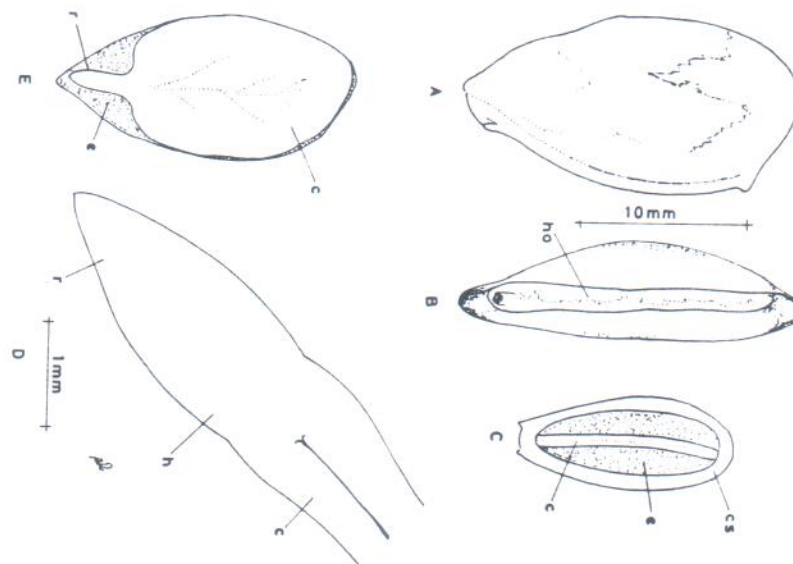


Figura 247. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Manilkara zapota*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, embrión en corte transmediano; E, embrión en vista lateral. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Pouteria campechiana (Kunth) Baehni

Sapotaceae

K'anixté, canishte, mamey de Campeche, cucunú

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el kanixté es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el sureste de San Luis Potosí y el norte de Puebla y Veracruz hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques perennifolios y subcaducifolios. Los frutos son comestibles. Localmente la madera se emplea como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, piriformes o subglobosas, de 7 centímetros de largo, por 3 a 5 centímetros de diámetro, verde oscuras, con el cáliz persistente y la pulpa amarilla. Cada fruto contiene normalmente de 3 a 5 semillas.

Las semillas de esta especie son obovoides, teretes, de unos 20 a 40 milímetros de largo, por 10 a 15 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, brillante, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, lateral, obovado, blanquecino, ligeramente hundido, de unos 10 a 20 milímetros de largo, por 5 a 15 milímetros de ancho. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, curvos en sus caras de contacto, obovoides, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, diminuto, oblongo, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 248.

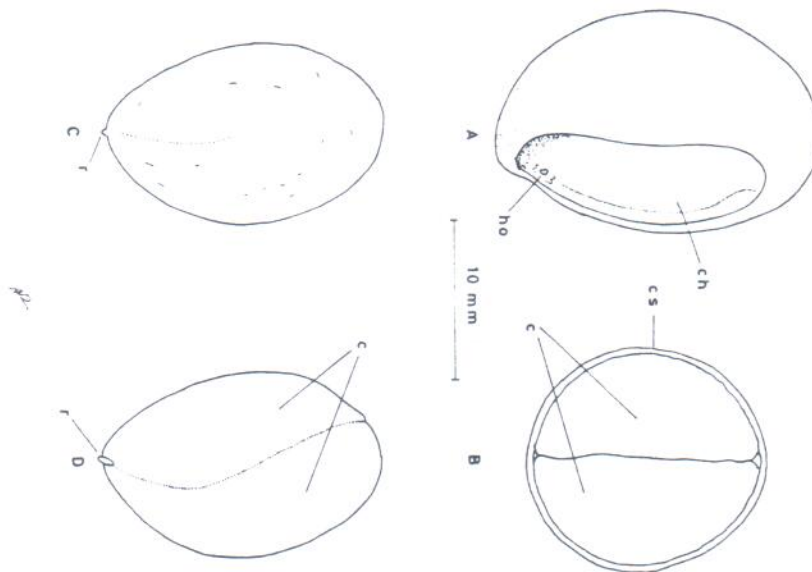


Figura 248. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pouteria campechiana*. A, semilla en vista hilar; B, semilla en corte transversal; C, embrión en vista lateral; D, embrión en corte transmediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; r, radícula.

Pouteria hypoglauca Standley

Sapotaceae

Choch

De acuerdo con Standley. (1930) el choch es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. En la República Mexicana el árbol se encuentra en la Península de Yucatán, en algunas localidades se cultiva a nivel de traspato por sus frutos comestibles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, semiglobosas, de 10 centímetros de diámetro, con una cáscara dura y gruesa, verde-parduzca, y una pulpa acidulada. Cada fruto contiene 3 o 4 semillas.

Las semillas de esta especie son elipsoide-tríquetras, de unos 40 a 45 milímetros de largo, por 30 a 35 milímetros de ancho, por 30 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, brillante, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, basal o sub-basal, alongo, blanquecino, ligeramente hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnosos, alrededor de la radícula. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, tríquetros, carnosos, desiguales, rectos, libres entre sí, levemente ondulados en sus caras de contacto, elípticos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, diminuto, obovoide deprimido, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 249.

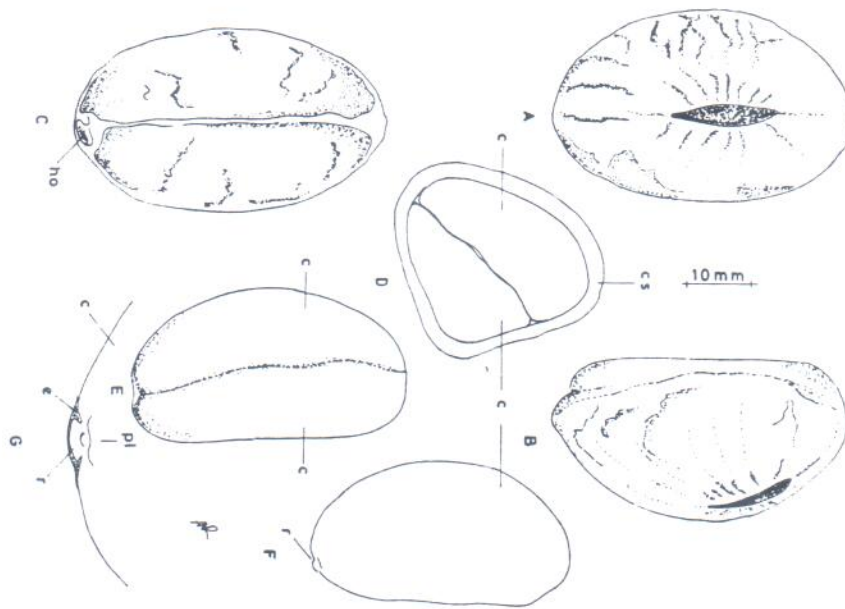


Figura 249. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pouteria hypoglauca*. A, semilla en vista dorsal; y B, semilla en vista lateral; C, semilla en vista ventral; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista transmediana; F, embrión en vista lateral; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; pl, plúmula; r, radícula.

Pouteria sapota (Jacq.) H. E. Moore & Stearn

Sapotaceae

Mamey, mamey colorado, zapote colorado, zapote mamey

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el mamey es un árbol caducifolio con jugo lechoso que alcanza hasta de 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 80 centímetros. El árbol es originario de las regiones tropicales de América. Sin embargo, su área natural de distribución no se conoce con exactitud. Hoy en día el mamey se encuentra desde México, Centroamérica y Las Antillas hasta el norte de América del Sur. En la República Mexicana se encuentra en forma cultivada en el sur y sureste del país. Los frutos son comestibles y la madera se emplea localmente para construcciones rurales y muebles.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, ovoides, hasta de 20 centímetros de largo, por 3 a 5 centímetros de diámetro, con la cáscara de color castaño claro, áspera y la pulpa de color rojo naranja a moreno rojiza. Cada fruto contiene normalmente una semilla.

Las semillas de esta especie son elipsoides u ovoides, teretes, de unos 60 a 80 milímetros de largo, por 30 a 45 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, brillante, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, lateral, ovado, blanquecino, ligeramente hundido, de unos 50 a 70 milímetros de largo, por 20 a 35 milímetros de ancho. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ligeramente sinuosos en sus caras de contacto, elípticos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, diminuto, obovoide deprimido, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 250.

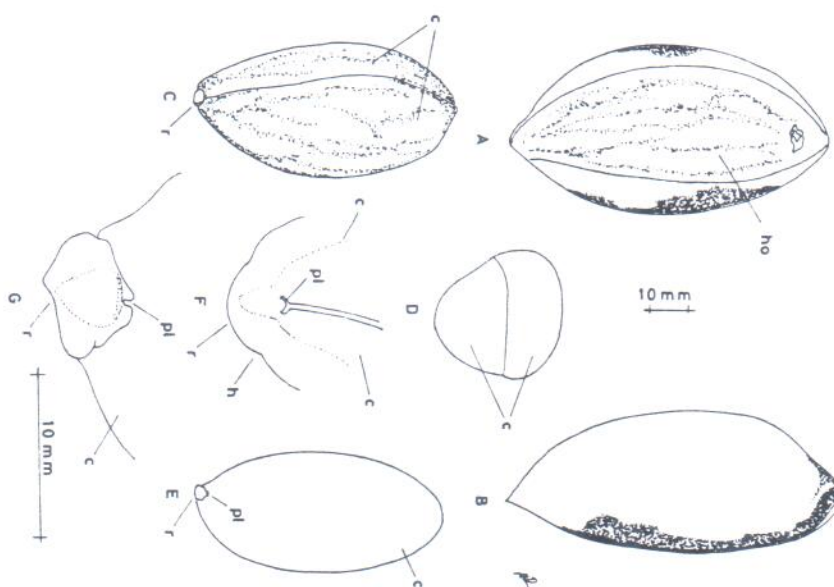


Figura 250. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pouteria sapota*. A, semilla en vista hilar; B, semilla en vista lateral; C, embrión en vista transmediana; D, embrión en corte transversal; E, embrión en vista mediana; F, hipocótilo-radícula en corte transmediano; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Pouteria unilocularis (Donn. Sm.) Baehni

Sapotaceae

Zapotillo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el zapotillo es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. En la República Mexicana el árbol se encuentra restringido a la vertiente del Golfo desde la Península de Yucatán hasta el norte de Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques perennifolios y subcaducifolios. La madera se emplea localmente como leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, ovoides, de 1 a 2 centímetros de largo, pardas o amarillentas. Cada fruto contiene 1 semilla.

Las semillas de esta especie son elipsoides, teretes, de unos 12 a 15 milímetros de largo, por 7 a 8 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, brillante, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, lateral, estrechamente oblongo o linear, blanquecino, ligeramente hundido, de unos 11 a 13 milímetros de largo, por 1.4 a 2.0 milímetros de ancho. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco o crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, diminuto, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 251.

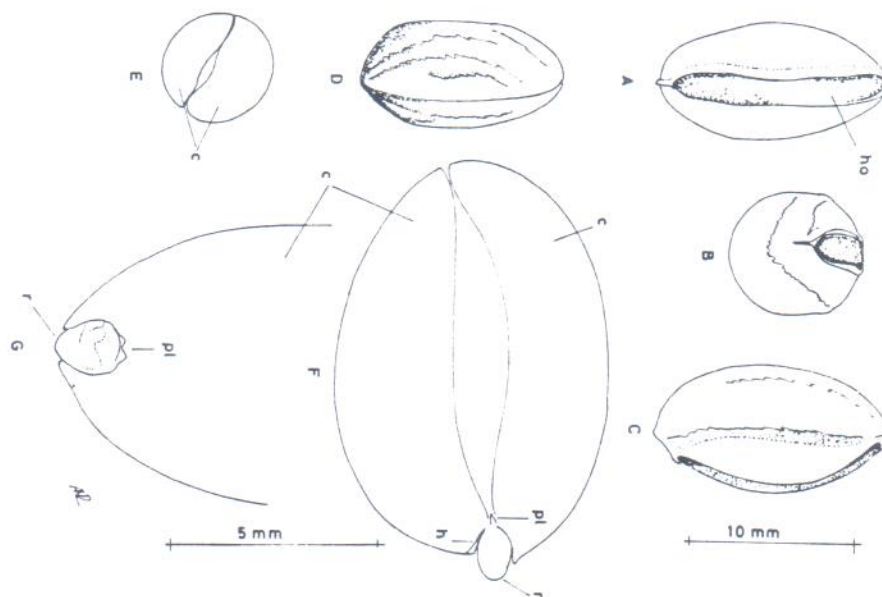


Figura 251. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Pouteria unilocularis*. A, semilla en vista hilar; B, semilla vista por uno de sus extremos; C, semilla en vista lateral; D, embrión en vista de 3/4; E, embrión en corte transversal; F, embrión en corte transmediano; G, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Sideroxylon gaumeri Pittier

Sapotaceae

Caracolillo, sibuul, k'anaste', tsiimin che

De acuerdo con Cabrera *et al.* (1982) el caracolillo es un árbol siempre verde con jugo lechoso que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1.5 metros. En la República Mexicana el árbol se encuentra restringido a la Península de Yucatán formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. Los frutos son comestibles y la madera es utilizada localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas carnosas, ovoides, de 1 a 2 centímetros de largo, ovoides, de color verde amarillo o pardo en la madurez. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son ovoides, teretes, de unos 17 a 20 milímetros de largo, por 12 a 14 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, brillante, lisa, cartácea u ósea. **Hilo** discernible, sub-basal, elíptico, blanquecino, ligeramente hundido, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 3 a 3.5 milímetros de ancho. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, cartilaginoso, entre las caras laterales externas de los cotiledones y la cubierta seminal, a veces también alrededor de la radícula. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 252.

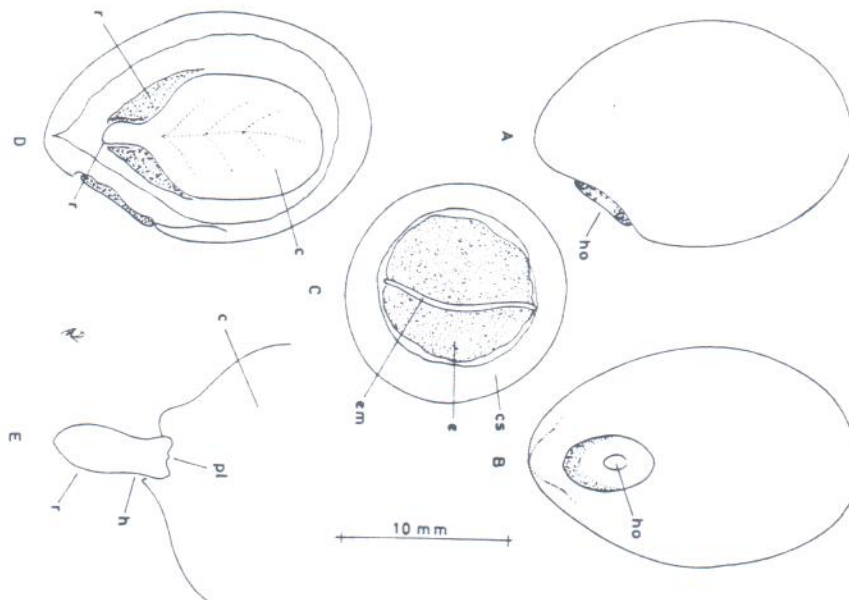


Figura 252. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Sideroxylon gaumeri*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hiliar; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; em, embrión; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

***Paulownia tomentosa* (Thunb.) Siev. & Zucc.**

Scrophulariaceae

Paulonia

De acuerdo con Bonner y Burton (1974) la paulonia es un árbol caducifolio, de rápido crecimiento que alcanza hasta 21 metros de altura. La especie es originaria del este de Asia y se encuentra principalmente en la República de China de donde se ha introducido a diversas regiones con clima templado. En la República Mexicana el árbol se cultiva en el Estado de México y en el Distrito Federal principalmente como planta de ornato por lo vistoso de sus flores de color azul-violeta.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares, dehiscentes, ovoides, puntiagudos en el ápice, de color castaño en la madurez, de 3 a 4.3 centímetro de largo. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovoides o fusiformes, de unos 1 a 1.5 milímetros de largo, por 0.3 a 0.4 milímetros de diámetro, provistas de una ala periférica, múltiple, hialino-membranacea, lacerada, con estrías radiales. Incluyendo el ala las semillas miden unos 2.5 a 3.0 milímetros de largo, por 1.7 a 2.0 milímetros de ancho. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, con brillo apagado, estriada, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, cartilaginoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, estrechamente oblongos, con el ápice obtuso y la base decurrente, más largos que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, terete, corto, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 253.

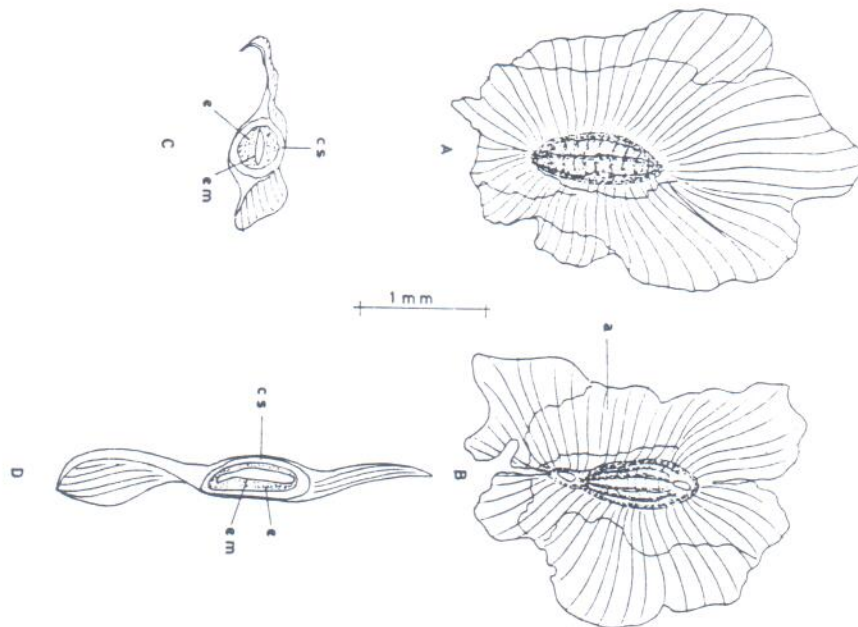


Figura 253. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Paulownia tomentosa*. A y B, semillas en vista lateral; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano. a, ala; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión.

Allanthus altissima (Mill.) Swingle

Simaroubaceae

Árbol del cielo

De acuerdo con Little (1983) el árbol del cielo es un árbol de rápido crecimiento, caducifolio, que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d. a. p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de China y ha sido ampliamente plantada como ornamental en las regiones templadas de Europa, Asia y América. En la República Mexicana el árbol se cultiva en los parques, jardines, calles y avenidas de algunas poblaciones del altiplano y norte del país.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de sámaras. Este tipo de diásporas son frutillo indehiscentes, oblongos, lateralmente comprimidos, de color castaño rojizo, provistos de una ala periférica estrechamente elíptica y ligeramente torcida a manera de hélice, de unos 3 a 5 centímetros de largo, por 1 centímetro de ancho. Cada fruto contiene en la parte central una semilla.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 4.5 a 6.0 milímetros de largo, por 3.5 a 3.8 milímetros de ancho, por 1.2 a 1.4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranácea. **Hilo** discernible, simple, basal, circular. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo-crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, rectos, libres entre sí, obovoides, con el ápice redondeado y la base auriculada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, globoso, pequeño, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 254.

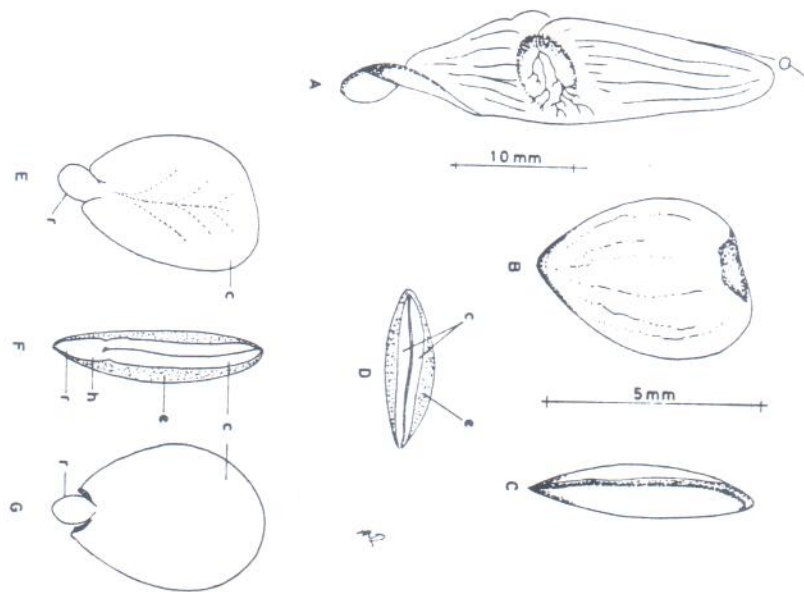


Figura 254. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Allanthus altissima*. A, sámara; B, semilla en vista lateral; C, semilla vista por el borde; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, embrión en corte longitudinal transmediano; G, embrión en corte mediano. e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Alvaradoa amorphoides* Liebm.**

Simaroubaceae

Plumajillo, pie de gallo, camarón, besiinik, be sink che'

De acuerdo con Sargent (1965) el plumajillo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 20 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde Florida, las Bahamas, Cuba y México, a lo largo de Centroamérica hasta Argentina en América del Sur (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca y Guerrero formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se utiliza localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de sámaras. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, lateralmente comprimidos, de 1.2 a 1.7 centímetros de largo, lanceolados, de color castaño-rojizo, estrechamente bialados y ciliados a lo largo de los márgenes con pelillos blancos. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son estrechamente elípticas, agudas en los extremos, lateralmente comprimidas o más o menos teretes, de unos 4.5 a 5.0 milímetros de largo, por 1.4 a 1.8 milímetros de ancho, por 0.8 a 1.4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-rojiza, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo pálido. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos, con el ápice obtuso y la base decurrente, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, pequeño, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 255.

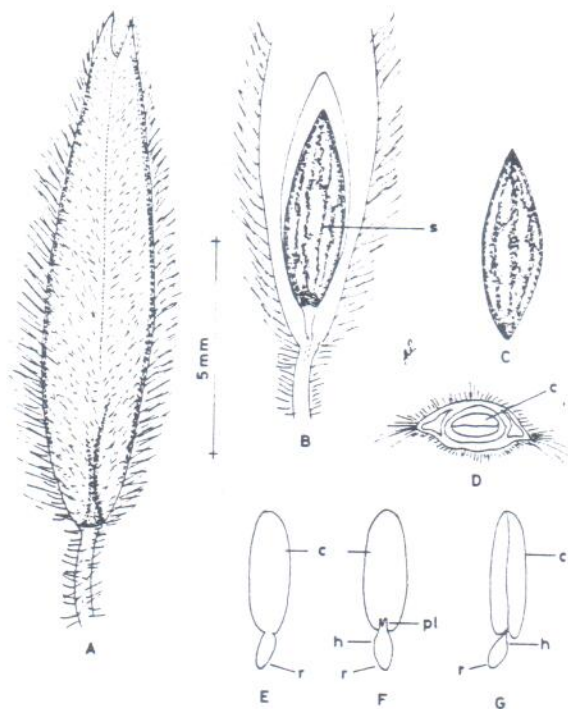


Figura 255. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Alvaradoa amorphoides*. A, sámara; B, semilla en el interior del fruto; C, semilla en vista lateral; D, semilla en corte transversal; E, embrión en vista lateral; F, embrión en corte longitudinal mediano; G, embrión en corte longitudinal transmediano. s, semilla; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Simarouba glauca DC.

Simaroubaceae

Negrito, aceituno, pa'asaak, pasa'ak, pasaque

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el negrito es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta Jamaica y Cuba (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el Istmo de Tehuantepec hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Colima hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. En algunos lugares se cultiva como planta de sombra y ornato. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se forman dentro de drupas ovoides, angulosas, de 1.5 a 2.0 centímetros de largo, de color púrpura oscuro en su completa madurez. Cada fruto contiene un pireno blanquecino, de 15 a 17 milímetros de largo, cartáceo, elíptico y monospermico.

Las semillas de esta especie son elípticas a ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 13 a 14 milímetros de largo, por 7 a 8 milímetros de ancho, por 5 a 6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-naranja o castaño-rojiza, con brillo apagado, lisa, membranosa. **Hilo** discernible, simple, lateral, elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, verde-amarillento. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, elípticos, con el ápice obtuso y la base cordada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** cubierto parcialmente, obcónico, pequeño, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 256.

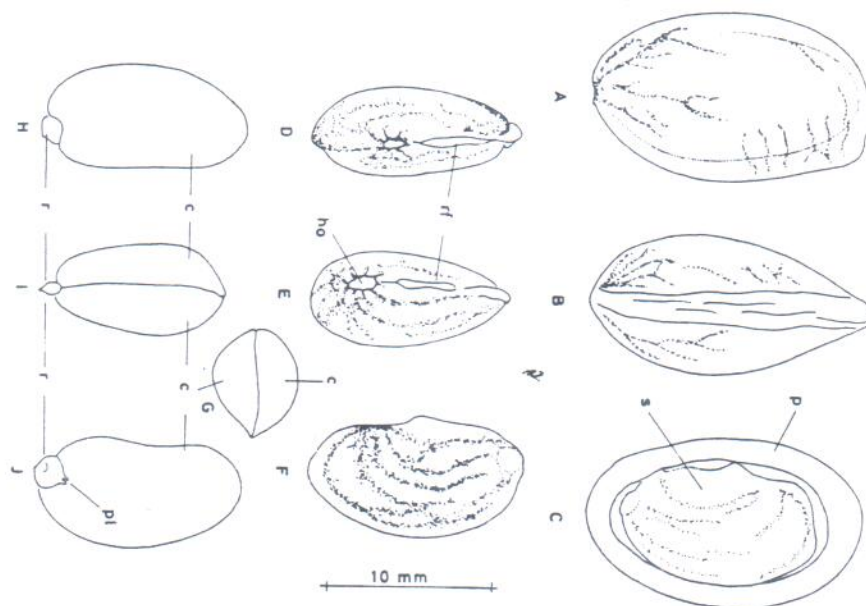


Figura 256. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Simarouba glauca*. A, pireno en vista lateral; B, pireno visto por el borde; C, pireno en corte longitudinal; D y E, semillas en vista de $\frac{3}{4}$; F, semilla en vista lateral; G, semilla en corte transversal; H, embrión en vista lateral; I, embrión en corte longitudinal transmediano; J, embrión en corte longitudinal mediano. p, pireno; s, semilla; rf, rafe; ho, hilo; c, cotiledón; r, radícula.

Simmondsia chinensis (Link) C. K. Schneider

Simmondsiaceae

Jojoba

De acuerdo con Conrad (1987) la jojoba es un arbusto siempre verde, dioico, muy ramificado que alcanza hasta 2 metros de altura. La especie es originaria de América del Norte y se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México (Nord y Kadish, 1974). En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Sonora y Baja California formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. Las semillas de esta planta contienen un aceite de importancia industrial que ha venido a sustituir al esperma de ballena contribuyendo a la protección de estos cetáceos.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de frutos capsulares, dehiscentes, parecidos a una bellota, de 2 centímetros de largo. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas o elipsoides, subtríquetras, de unos 16 a 22 milímetros de largo, por 7 a 8 milímetros de ancho, por 4.7 a 8 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño rojizo, con brillo apagado, corta y finamente pilosa, coriácea. **Hilo** discernible, basal, puntiforme. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, plano-convexos, carnosos, desiguales, rectos, libres entre sí, ondulados en sus caras de contacto, oblongos, con el ápice obtuso y la base entera, mucho más largos que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** cubierto parcialmente por los cotiledones, obcónico, pequeño, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 257.

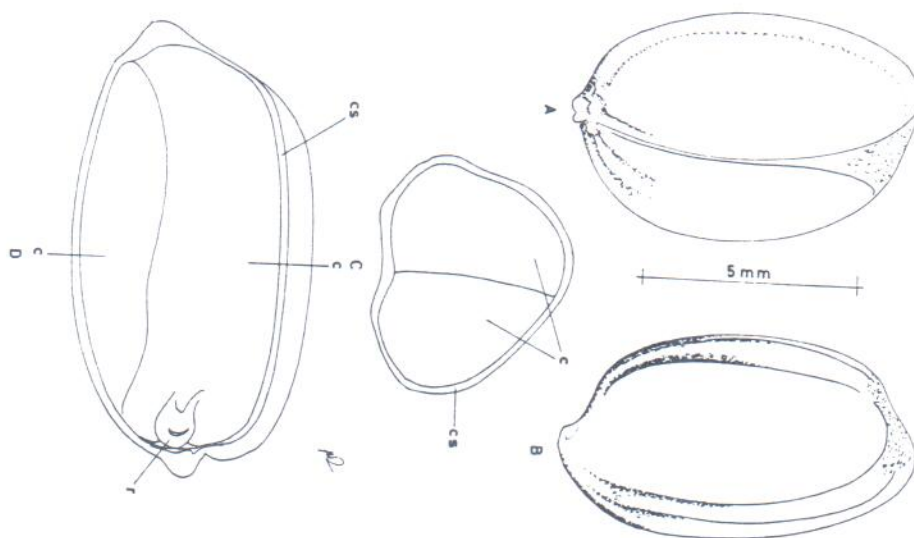


Figura 257. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Simmondsia chinensis*. A y B, semillas en vista lateral; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal transmediano. cs, cubierta seminal; c, cotiledón; r, radícula.

Cestrum diurnum L.

Solanaceae

Huele de día

De acuerdo con Little *et al.* (1988) el huele de día es un árbol pequeño o arbusto siempre verde que alcanza hasta 4.6 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 7.5 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica y las Antillas. Su distribución se ha extendido mediante cultivo a otros lugares como la Florida y América del Sur. En la República Mexicana el arbusto se encuentra principalmente en la Península de Yucatán donde se cultiva como planta de ornato en parques y jardines por la fragancia de sus flores.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente por medio de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas jugosas, elípticas, de unos 8 milímetros de largo, de color negro purpúreo en la madurez, con el cáliz en la base. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ovado-angulosas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 2.5 a 3.0 milímetros de largo, por 1.7 a 2.0 milímetros de ancho, por 0.5 a 0.7 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, opaca, estriada, esponjoso-coriácea. **Hilo** discernible, ventral, vagamente circular o elíptico, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** ligeramente arqueado, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente ovados, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, terete, curvo, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 258.

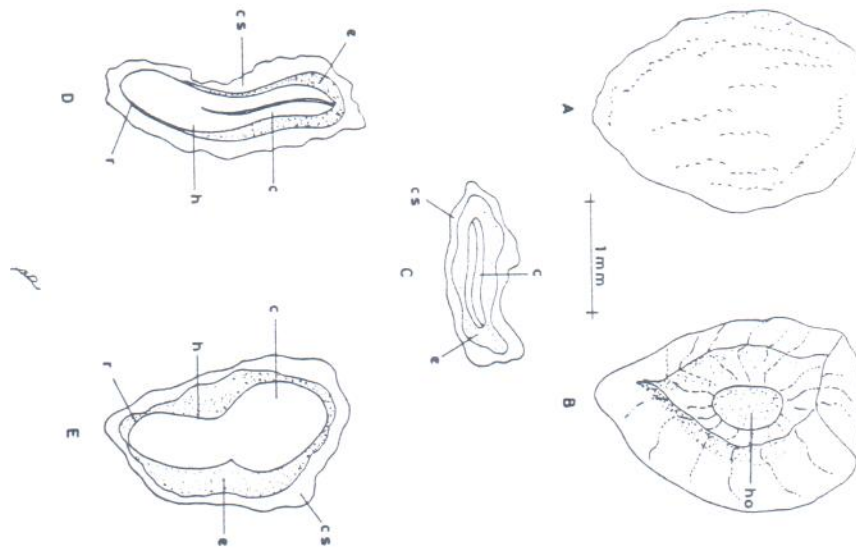


Figura 258. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cestrum diurnum*. A, semilla en vista dorsal; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal transmediano; E, semilla en corte longitudinal mediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Cyphomandra betacea (Cav.) Sendtner

Solanaceae

Berenjena., grosella, tomate de palo

De acuerdo con Nee (1986) la berenjena es un arbusto que alcanza hasta 3 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América, posiblemente de América del Sur de donde se ha distribuido a otras regiones del planeta. En la República Mexicana el arbusto se encuentra principalmente en los Estados de Veracruz, Chiapas, Michoacán y Jalisco en donde se cultiva por sus frutos comestibles cuyo sabor se parece al del jitomate.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente por medio de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas jugosas, ovoides, de unos 6 centímetros de largo, por 3.5 centímetros de diámetro, agudas en los extremos, con marcas longitudinales irregulares, de color rojo oscuro mate en la madurez y anaranjadas por dentro, con pulpa escarlata oscura alrededor de las semillas. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son reniformes o suborbiculares, plano-convexas, lateralmente comprimidas, de unos 3.6 a 4.1 milímetros de largo, por 3.0 a 3.3 milímetros de ancho, por 0.8 a 1.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color café claro, opaca, fibrosa, coriácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, amarillento, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** espiral, axial, blanco. **Cotiledones** dos, no expandidos, semiteretes en corte transversal, formando un continuo con el hipocótilo-radícula, iguales, rectos, libres entre sí, con el ápice obtuso y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, terete, curvo, glabro, mucho más grande que los cotiledones. **Plúmula** indiscernible. Figura 259.

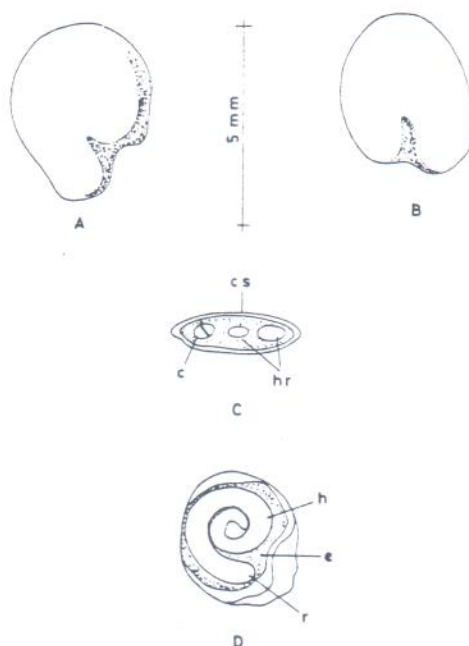


Figura 259. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Cyphomandra betacea*. A y B, semillas en vista lateral; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Chiranthodendron pentadactylon Larr.

Sterculiaceae

Árbol de manitas, árbol de las manitas, mano de mico, mano de dragón

De acuerdo con Miranda (1976) el árbol de manitas es un árbol que alcanza hasta 40 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Guatemala. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el Estado de Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios. Se cultiva como planta de sombra y ornato en los Estados de México, Morelos, Michoacán y Oaxaca.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas lefosa, dehiscentes, elipsoides, de 10 a 15 centímetros de largo, con 5 valvas espinosas por dentro. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son elipsoides, obovoides u ovoides, teretes, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 2.5 a 2.7 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color negro, lustrosa, lisa, coriácea. **Hilo** discernible, simple, lateral, estrechamente oblongo. **Arilo** presente, cubriendo menos de la mitad del cuerpo de la semilla, de color naranja o rojo-naranja, crestado, coriáceo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, caroso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, desiguales, rectos, libres entre sí, elípticos u orbiculares, doblados en forma de S en corte transversal, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, piriforme o elíptico, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 260.

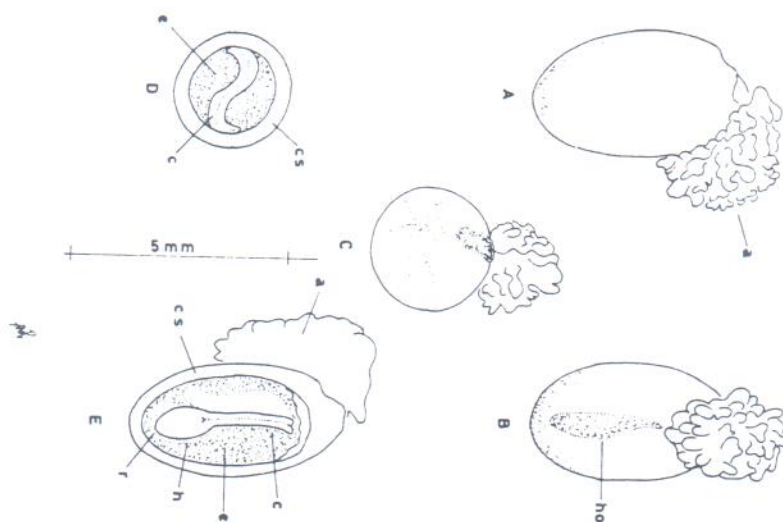


Figura 260. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Chiranthodendron pentadactylon*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla vista de frente; D, semilla en corte transversal; E, semilla en corte longitudinal transmediano. a, arilo; ho, hilo; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; e, endospermo; h, hipocótilo; r, radícula.

Fremontodendron californicum (Torr.) Cov.

Sterculiaceae

Olmo dormilón

De acuerdo con Sargent (1965) el olmo dormilón es un árbol siempre verde o caducifolio que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 35 centímetros. La especie es originaria de las regiones subtropicales y templadas de América del Norte y se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la Sierra de San Pedro Mártir en el Estado de Baja California Norte formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos y de los bosques de *Pinus* y *Quercus*. En algunas localidades se cultiva como ornamental por lo atractivo de sus flores de color amarillo. A la planta se le atribuyen propiedades medicinales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas dehiscentes, ovoides, acuminadas, de 2.5 a 3.5 centímetros de largo, compuesta de 4 a 5 valvas, densamente pilosas. Cada fruto contiene varias semillas.

Las semillas de esta especie son ovoides a elipsoides, teretes a sub-teretes, de 5.0 a 6.0 milímetros de largo, por 3.3 a 3.5 milímetros de diámetro, provista de un apéndice ariloide, carnoso y marginal localizado sobre la cálaza. **Cubierta seminal** presente, de color negro a castaño-rojizo oscuro, con brillo apagado, finamente estriada, cartácea o coriácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto o ligeramente curvo, axial, blanco o amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, incurvados en corte transversal, libres entre sí, ampliamente ovados, con el ápice ligeramente agudo y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, globoso, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 261.

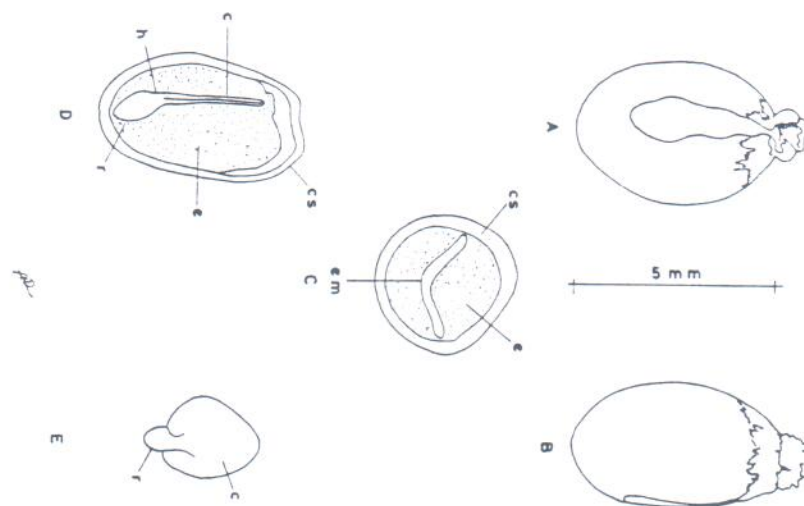


Figura 261. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Fremontodendron californicum*. A y B, semillas; C, semilla en corte transversal; D semilla en corte longitudinal transmediano; E, embrión en vista lateral. cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula

Guazuma ulmifolia Lam.

Sterculiaceae

Pixoy, guácima, kabal-pixoy

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el pixoy es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a través de Centroamérica y parte de las Antillas hasta Ecuador, Perú, Paraguay, Argentina y Brasil (Little *et al.* 1967). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán formando parte de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de los bosques tropicales subcaducifolios y en vegetación sabanoide. El árbol es cultivado como ornamental en algunos lugares, localmente la madera es empleada para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de cápsulas tardíamente dehiscentes, ovoides, de 3 a 4 centímetros de largo, morenas en la madurez y provistas de numerosas protuberancias cónicas en la superficie. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovoides, sub-teretes, de 2.0 a 3.8 milímetros de largo, por 1.8 a 2.0 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, maculada, cubierta por papilas grisáceo-rojizas, opaca, cartilaginosa. **Hilo** discernible, simple, basal, circular, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, duro, rodeando completamente al embrión y entre los pliegues de los cotiledones. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, desiguales, supervolutos, enrollados alrededor del hipocótilo-radícula, base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto y glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 262.

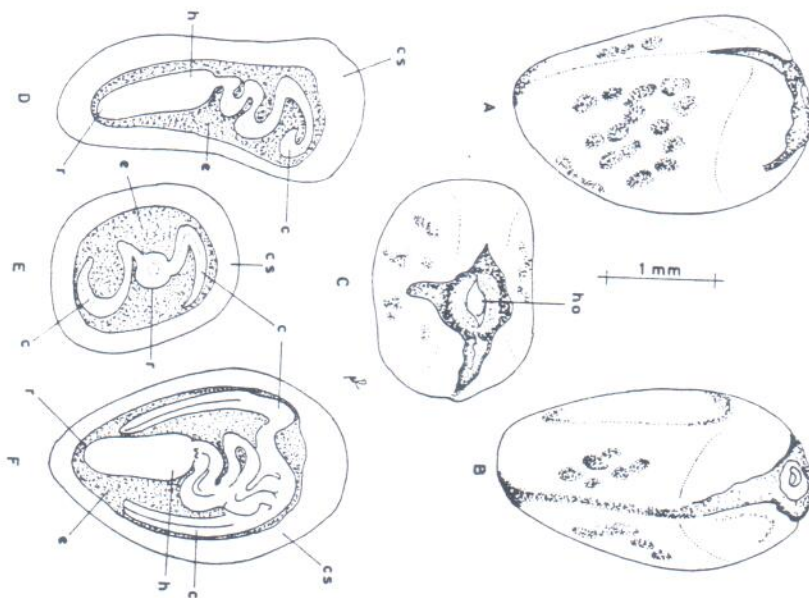


Figura 262. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Guazuma ulmifolia*. A y B, semillas; C, semilla en vista hiliar; D semilla en corte longitudinal; E, semilla en corte transversal; F, semilla en corte longitudinal transmediano. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Sterculia apetala (Jacq.) Karst.

Sterculiaceae

Bellota, castaño, tepetaca

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) la bellota es un árbol caducifolio que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 2 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México, a través de Centroamérica y las Antillas hasta la parte norte de América del Sur (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el centro del Estado de Veracruz y norte de Oaxaca, hasta el norte de Tabasco y Chiapas, y en la vertiente del Pacífico únicamente en el Estado de Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera es utilizada para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de folículos dehiscentes, sésiles, recurvados, de 6 a 12 centímetros de largo, por 3 a 6 centímetros de ancho, verde amarillentos o pardos en la madurez. Cada fruto contiene de 6 a 8 semillas.

Las semillas de esta especie son obovoides, oblongo-elipsoides o elipsoides, teretes, de 20 a 25 milímetros de largo, por 14 a 16 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, masiva, de color castaño o azul-negro, lisa, con brillo apagado, cartilaginosa, cubierta de pelillos agudos y pequeños procedentes del fruto. **Hilo** discernible, simple, basal, circular, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, duro, muy adherido a los cotiledones simulando que éstos son muy gruesos. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, obovados, ligeramente cuspidados en el ápice y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, recto y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 263.

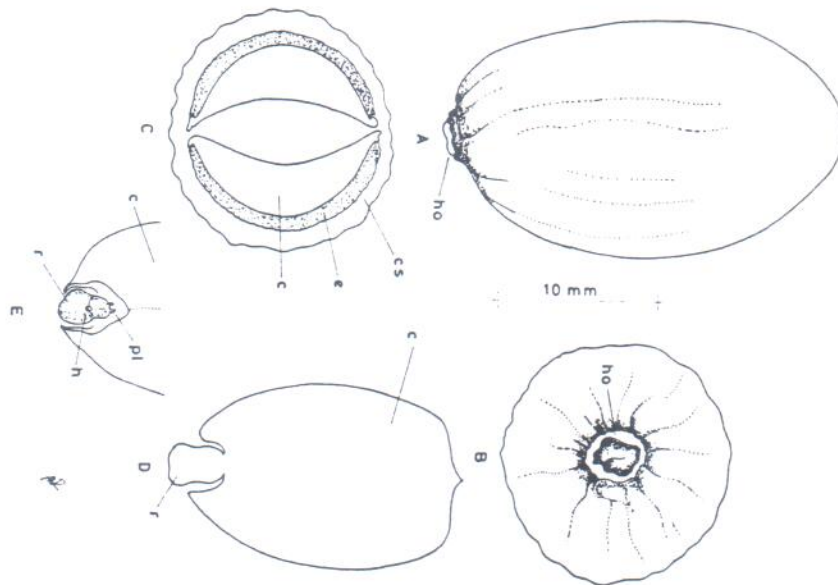


Figura 263. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Sterculia apetala*. A, semillas en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C semilla en corte transversal; D, embrión en vista lateral; E, hipocótilo-radícula en vista mediana. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Theobroma cacao L.

Sterculiaceae

Cacao, cacaotero

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el cacao es un árbol siempre verde que alcanza hasta 7.5 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 15 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América encontrándose aun en estado silvestre en Centroamérica a partir de donde se ha extendido por cultivo y naturalización a las regiones cálido-húmedas de ambos hemisferios. En la República Mexicana el árbol se cultiva por sus semillas en los Estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos subdrupáceos o bacciformes elíptico-ovoides, oblongos u ovados, de 15 a 30 centímetros de largo, por 7.5 a 10 centímetros de diámetro, puntiagudos, de color amarillo, amarillo-rojizos o púrpúeos en la madurez, ligeramente rugosos y con costillas salientes o camellones longitudinales. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son ovadas, oblongas o elípticas por mutua presión, lateralmente comprimidas, de 15 a 30 milímetros de largo, por 13 a 14 milímetros de ancho, por 7 a 9 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, masiva, blanca, succulenta y carnosa (sarcotesta). Endotesta delgada, frágil, castaño-rojiza, vascularizada. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, reducido a una fina membrana que cubre los cotiledones. **Embrión** recto, masivo, llenando la cavidad seminal, de color púrpura-violeta. **Cotiledones** dos, expandidos, gruesos y carnosos, desiguales, plegado-corrugados, con la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** cubierto completamente por los cotiledones, oblongo, recto, terete y glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 264.

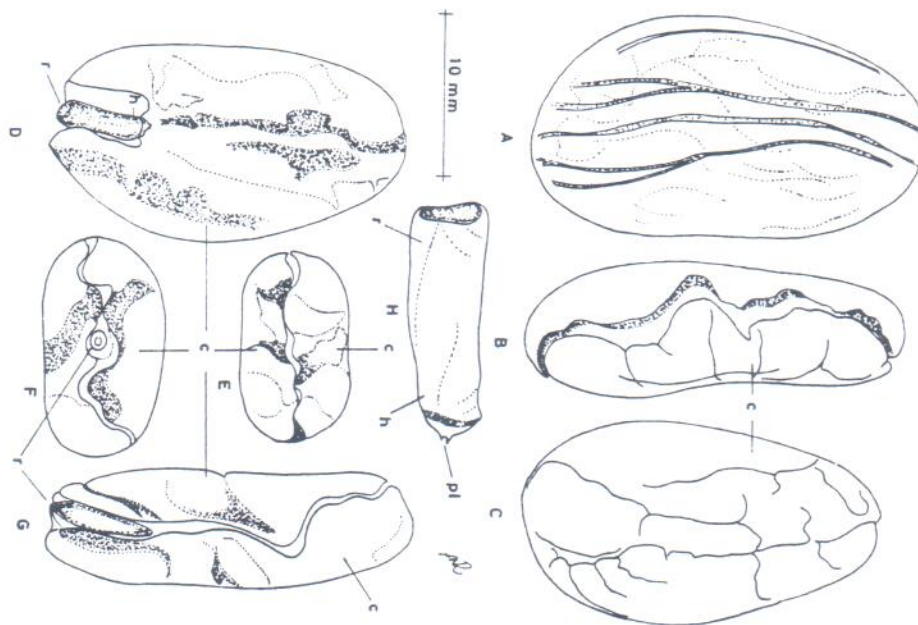


Figura 264. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Theobroma cacao*. A, B y C semillas; D, semilla en corte longitudinal mediano; E semilla en corte transversal al nivel de los cotiledones; F, semilla en corte transversal al nivel del hipocótilo-radícula; G, semilla en corte longitudinal transmediano; H, hipocótilo-radícula. c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Tamarix aphylla (L.) Karst.

Tamaricaceae

Tamaris

De acuerdo con Little (1983) el tamarix es un árbol pequeño o arbusto de rápido crecimiento, siempre verde, resistente a la salinidad y la sequía, que alcanza hasta 12 metros de altura, y un d. a. p. hasta de 80 centímetros. La especie se distribuye desde el norte y este de África hasta el suroeste de Asia. Ampliamente cultivada en las regiones subtropicales y desérticas de Australia y América. En la República Mexicana el árbol se ha introducido en diversas localidades del altiplano con fines de reforestación de sitios con altas concentraciones de sales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas estrechas y puntiagudas, de 5 milímetros de largo. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son ovadas u oblongas, sub-teretes, de unos 0.5 a 0.7 milímetros de largo, provistas en el ápice de un denso papo de numerosos pelos blancos, largos y sedosos de unos 3 mm de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, estriada, membranácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ocasionalmente presente como una delgada capa de células. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, lineares, oblongos u ovados, libres entre sí. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme. **Plúmula** indiscernible. Figura 265.

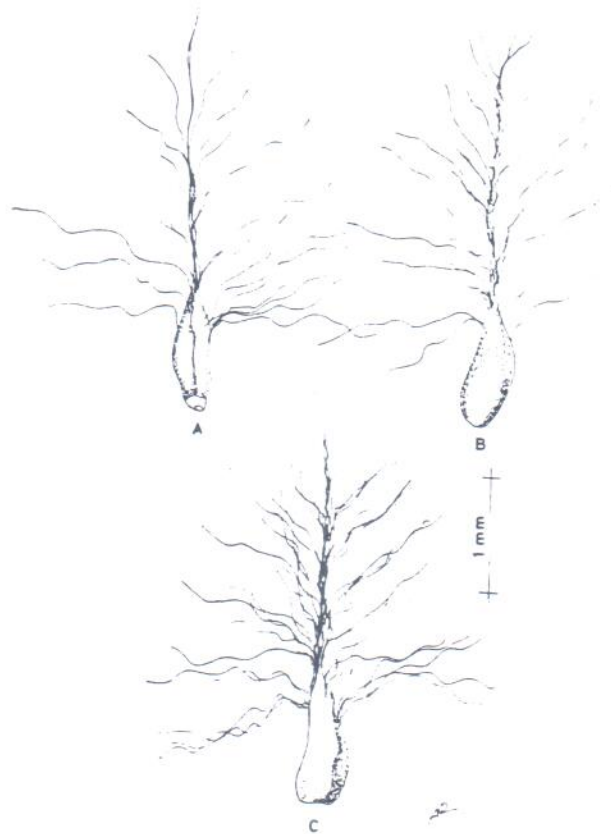


Figura 265. Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de *Tamarix aphylla*. A, B y C, semillas en vista lateral.

Jacquinia aurantica Ait.

Theophrastaceae

Siquete, sicquete, chak'sik, sic ja'

De acuerdo con Miranda (1976) el siquete es un árbol siempre verde que alcanza hasta 10 metros de altura. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas, y en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. Ocasionalmente cultivada en algunas localidades como planta de ornato. La planta contiene sustancias tóxicas.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de bayas globosas, sub-globosas u ovoides, de unos 2 centímetros de largo, con pericarpo cartáceo, de color rojo naranja en completa madurez y provistas de los remanentes del estilo. Cada fruto contiene varias semillas inmersas en la pulpa mucilaginosa.

Las semillas de esta especie son obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 8 a 9 milímetros de largo, por 4.5 a 5 milímetros de ancho, por 1 a 1.5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color púrpura oscuro, con brillo apagado, diminutamente punteada, membranacea. **Hilo** Discernible, simple, ventral, obovado, razante. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, cartilaginoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice emarginado y la base decurrente, más cortos que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo, terete, largo, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 266.

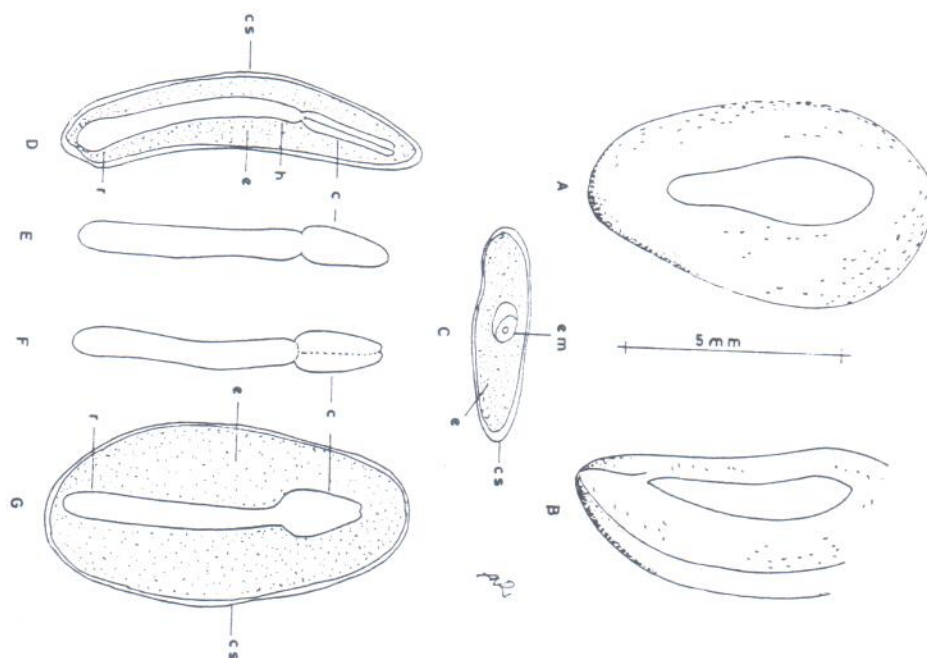


Figura 266. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Jacquinia aurantica*. A, semilla en vista ventral; B, semilla en vista de 3/4; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal transmediano; E, embrión en vista longitudinal; F, embrión en corte mediano; G, semilla en corte longitudinal mediano. cs, cubierta seminal; em, embrión; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Apeiba tibourbou Aubl.

Tiliaceae

Papachote, peine de mico

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el papachote es un árbol caducifolio que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 60 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Panamá. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Guerrero, y en la vertiente del Golfo desde el norte de Puebla y Veracruz hasta Campeche y Chiapas formando parte de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de los bosques tropicales perennifolios. La madera se emplea localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas tardíamente dehiscentes, globosas, deprimidas, coriáceas, tuberculadas o echinadas, morenas o negras, de 3.5 a 4.5 centímetros de largo, por 7 a 8 centímetros de diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son ampliamente elípticas, lateralmente comprimidas, de unos 2.0 a 2.5 milímetros de largo, por 2.0 a 2.2 milímetros de ancho, por 0.8 a 1.2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-canela, opaca, coriácea o cartácea. **Hilo** discernible, simple, basal, elíptico. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. Cotiledones dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, circulares, con el ápice redondeado y la base cordada, mucho más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obovado, terete, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 267.

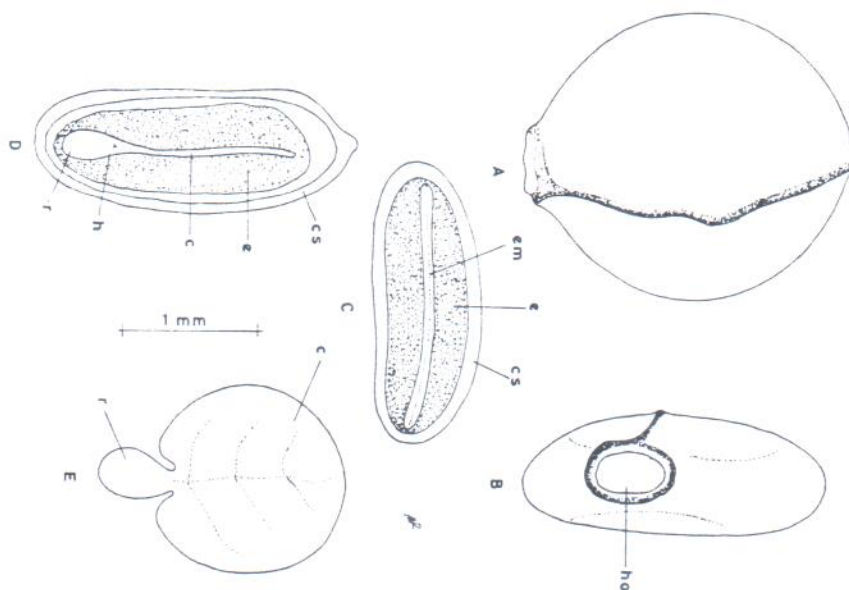


Figura 267. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Apeiba tibourbou*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal transmediano; E, embrión en vista lateral. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Belotia mexicana* (DC.) K. Schum.**

Tiliaceae

Cuapetate, corcho colorado, majahua

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el cuapetate es un árbol caducifolio que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 50 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México y Centroamérica hasta Colombia, Venezuela y noroeste de Ecuador (Little y Dixon, 1983). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en las vertientes del Golfo y del Pacífico formando parte de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera es empleada localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas dehiscentes, elípticas, morenas, bivalvadas, comprimidas, de 2 centímetros de largo, por 2 a 2.5 centímetros de ancho, pubescentes. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas o ampliamente obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 2.0 a 2.5 milímetros de largo, por 1.5 a 1.8 milímetros de ancho, por 0.8 a 1.2 milímetros de grueso, largamente ciliada a lo largo del margen con pelos simples de 2 a 2,2 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, opaca, coriácea o cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. Cotiledones dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, ampliamente elípticos o circulares, con el ápice redondeado y la base cordada, ligeramente más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obovado, terete, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 268.

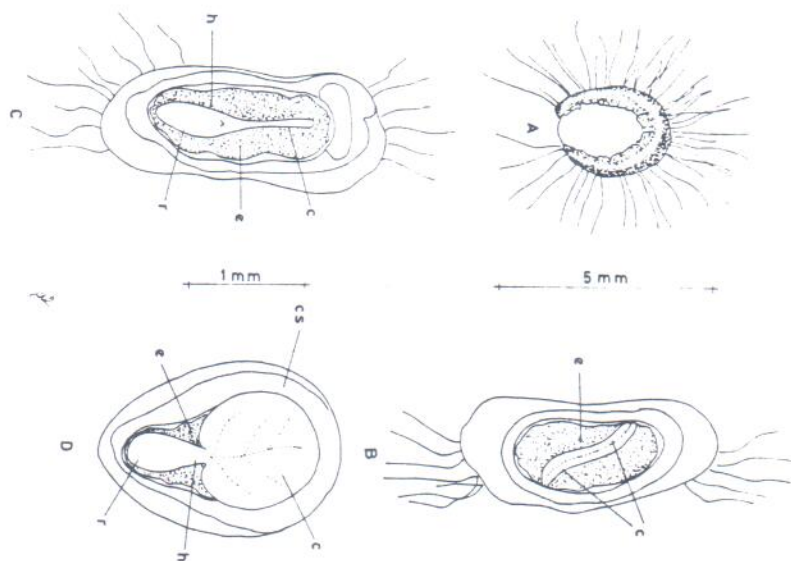


Figura 268. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Belotia mexicana*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en corte transversal; C, semilla en corte longitudinal transmediano; D, semilla en corte longitudinal mediano. cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Carpodiptera ameliae Lundell

Tiliaceae

Hojancho, alzaprima

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el hojancho es un árbol caducifolio que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo en el noreste de Puebla, sur de San Luis Potosí, este de Hidalgo y centro de Veracruz formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera se utiliza localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de cápsulas samaroides. Este tipo de diásporas son frutillos globosos, de unos 7 mm de diámetro, provistos de dos prolongaciones membranáceas a manera de alas, de 2.5 centímetros de largo, por 1 centímetro de ancho, de color castaño en la madurez. Cada fruto contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son globosas u obovadas, ligeramente comprimidas, de unos 5.0 a 6.0 milímetros de largo, por 4.0 a 4.5 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño amarillento, opaca, coriácea, cubierta por numerosos pelos delgados y duros. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. Cotiledones dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, suborbiculares, con el ápice redondeado y la base cordada, ligeramente más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, terete, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 269.

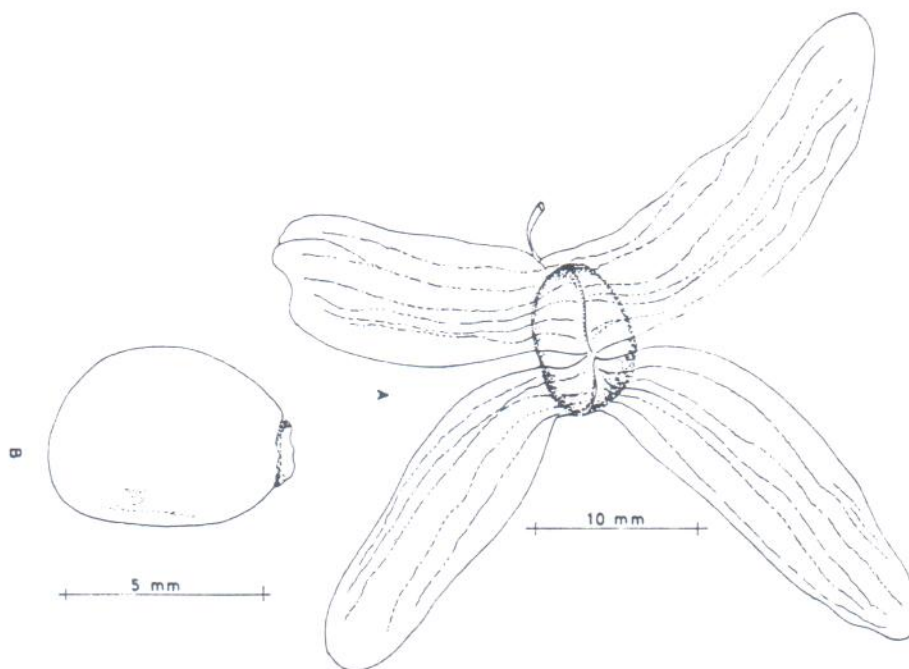


Figura 269. Representación esquemática de la estructura externa de la diáspora de *Carpodiptera ameliae*. **A**, fruto; **B**, semilla en vista lateral.

Heliocarpus donnell-smithii Rose

Tiliaceae

Jonote, jolotzin, majahua

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el jonote es un árbol caducifolio que alcanza hasta 15 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta la Argentina (Holdridge y Poveda, 1975). En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el norte de Puebla y Veracruz hasta la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas formando parte de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de los bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios. La madera es empleada localmente para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas. Este tipo de diásporas son frutillos globosos, indehiscentes, ligeramente comprimidos, de unos 4 milímetros de diámetro, de color castaño oscuro, con el borde rodeado de dos hileras o series de numerosas proyecciones setoso-plumosas, y las caras pubescentes. Cada fruto contiene de 1 a 4 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, ligeramente comprimidas, de unos 2.5 a 3.0 milímetros de largo, por 1.5 a 1.7 milímetros de ancho, por 1.0 a 1.2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, opaca, membranosa. **Hilo** discernible, basal. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnoso, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. Cotiledones dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base cordada, ligeramente más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, terete, recto, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 270.

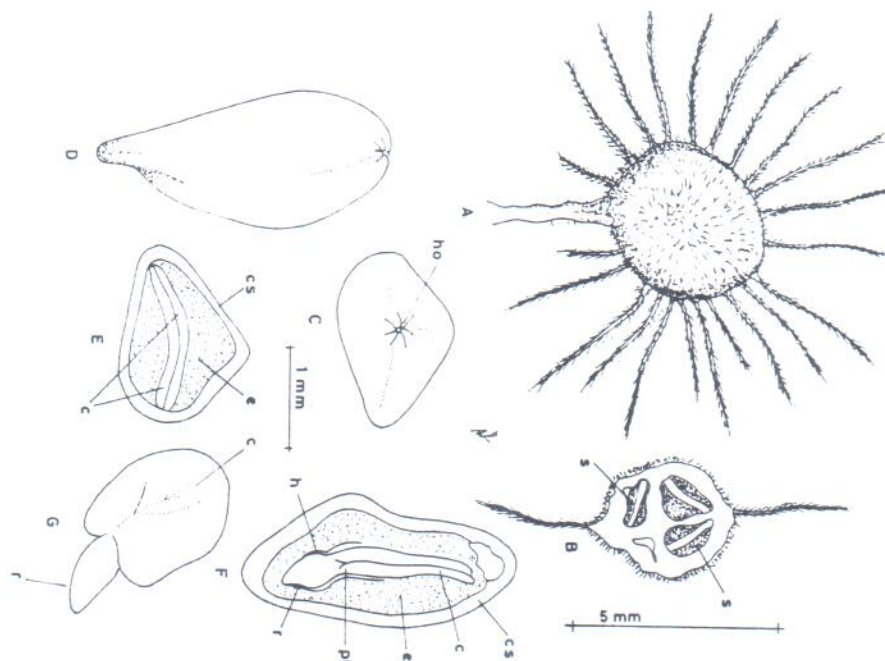


Figura 270. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Heliocarpus donnell-smithii*. A, nuececilla en vista lateral; B, nuececilla en corte transversal; C, semilla en vista hilar; D, semilla en vista lateral; E, semilla en corte transversal; F, embrión en vista lateral. s, semilla; ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Luehea speciosa Willd.

Tiliaceae

Tepecacao, capulín de montaña, patasché

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el tepecacao es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 70 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el centro de Veracruz y norte de Oaxaca, hasta la Península de Yucatán formando parte de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de los bosques tropicales subcaducifolios. En algunas localidades se cultiva como planta de ornato por sus flores de color blanco.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas leñosas, dehiscentes, oblongas, morenas, 4-5-valvadas, de 2 a 4 centímetros de largo, pubescentes. Cada fruto contiene numerosas semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, semiteretes, de unos 3.7 a 4.0 milímetros de largo, por 1.2 a 1.5 milímetros de ancho, por 1.1 a 1.5 milímetros de grueso, provistas de una ala lateral, membranacea, de 12.3 milímetros de largo, por 4.5 a 5.0 milímetros de ancho incluyendo a la semilla. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-dorado, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. Cotiledones dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base cordada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, terete, ligeramente inclinado, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 271.



Figura 271. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Luehea speciosa*. A, semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, embrión en corte mediano. a, ala; s, semilla; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Tilia houghi Rose

Tiliaceae

Tilo, cirimo, sirimo

De acuerdo con Martínez (1987) el tilo es un árbol caducifolio que alcanza hasta 25 metros de altura. La especie es originaria de las regiones templadas de la República Mexicana y se distribuye en la parte centro occidental del país encontrándose silvestre en los Estados de Colima, Michoacán, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Morelos, Hidalgo y San Luis Potosí formando parte de la vegetación de los bosques mesófilos de montaña. La madera se emplea localmente para la fabricación de guitarras. A las flores se les atribuyen propiedades medicinales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de cápsulas indehiscentes. Este tipo de diásporas son frutillos globosos o sub-globosos, tomentosos, de unos 7 milímetros de largo, crustáceos, provistos de 4 o 5 salientes o bordes longitudinales. Cada fruto contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son ovoides o elipsoides, a veces con compresión lateral, de unos 4.5 a 5.0 milímetros de largo, por 4.0 a 4.2 milímetros de diámetro o espesor. **Cubierta seminal** presente, de color castaño-rojizo, con brillo apagado, diminutamente estriada, cartilaginosa. **Hilo** discernible, elíptico, blanquecino, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, amarillo-verdoso. Cotiledones dos, expandidos, planos y foliáceos, desiguales, plegados, libres entre sí, con el ápice palmeado, 5-lobado y la base cordada, más grandes que el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, terete, ligeramente recto, glabro. **Plúmula** presente, indiscernible. Figura 272.

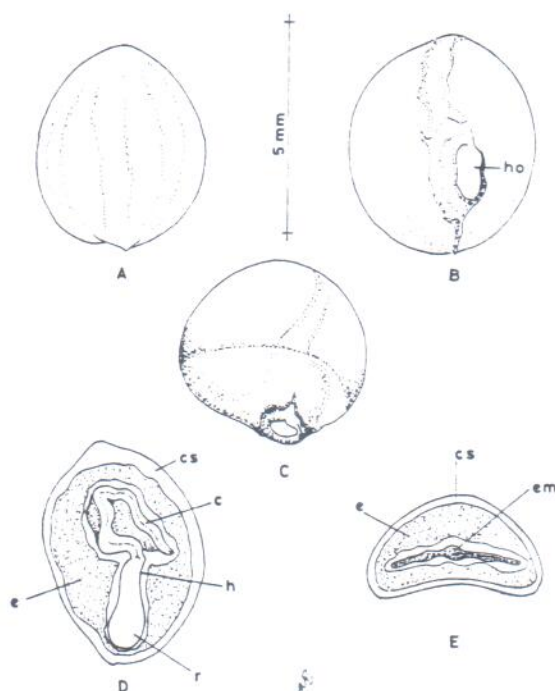


Figura 272. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Tilia houghi*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla vista por el borde; D, semilla en corte longitudinal transmediano; E, semilla en corte transversal. ho, hilo; cs, cubierta seminal; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Mirandaceltis monoica* (Hemsl.) Sharp**

Ulmaceae

Pipín, rosadillo, quebracho, coquito

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el pipín es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, y en la Vertiente del Golfo desde Tamaulipas, este de San Luis Potosí y Norte de Veracruz hasta Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. Localmente la madera es empleada para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas globosas u ovoides, de 10 a 12 milímetros de largo con el perianto y estigma persistentes. Cada fruto contiene un pireno monospermico, ampliamente obovoide, cartilaginoso, de 7 a 8 milímetros de largo, provisto de tres bordes o costillas longitudinales.

Las semillas de esta especie son obovoides, semiteretes, de unos 5 a 6 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color rojo ladrillo, opaca, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, basal, circular. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** espiral, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, amarillo. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, desiguales, circinados, con la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, ligeramente arqueado, terete, incumbente con los cotiledones, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 273.

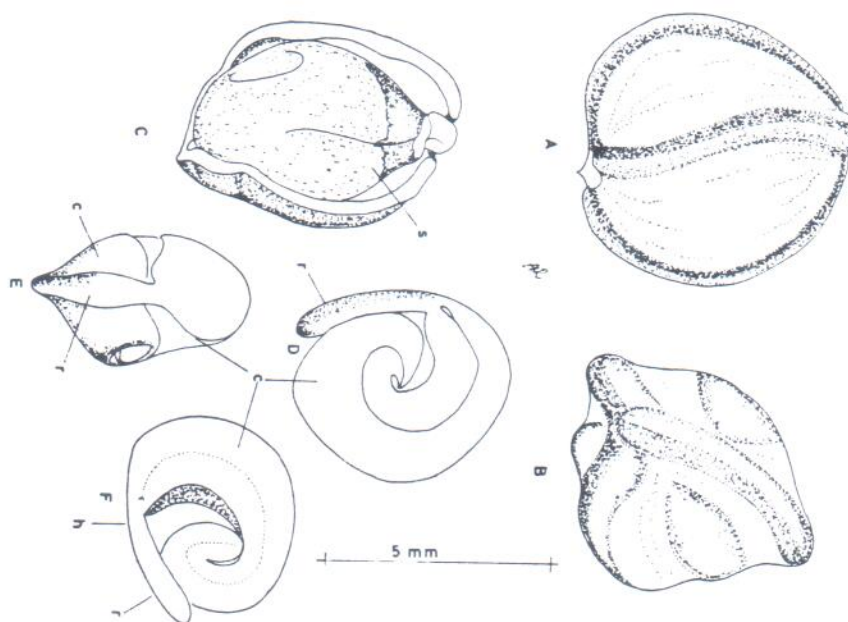


Figura 273. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Mirandaceltis monoica*. A, pireno en vista lateral; B, pireno visto por el ápice; C, pireno en corte longitudinal; D, embrión en vista lateral; E, Embrión en vista radicular; F, embrión en corte mediano. s, semilla; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Trema micrantha (L.) Blume

Ulmaceae

Capulín, guinda, guacimillo

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el capulín es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 8 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 30 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas, y en la Vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán formando parte de la vegetación secundaria derivada de la destrucción de diversos tipos de vegetación. Localmente la madera es utilizada para leña.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas globosas, rojas en la madurez, de 3 a 4 milímetros de largo, glabras, con los sépalos persistentes. Cada fruto contiene un pireno monospermico, ovoide, liso, de unos 1.5 a 2.0 milímetros de largo, por 1 a 1.2 milímetros de diámetro.

Las semillas de esta especie son ovoides, teretes, de unos 1.3 a 1.8 milímetros de largo, por 0.8 a 1.0 milímetros de diámetro. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro, opaca, lisa, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, carnososo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** curvo, axial, blanco. **Cotiledones** dos, no expandidos, estrechos, gruesos, semicirculares en corte transversal, iguales, formando un continuo con el hipocótilo-radícula. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, curvo, terete, incumbente con los cotiledones, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 274.

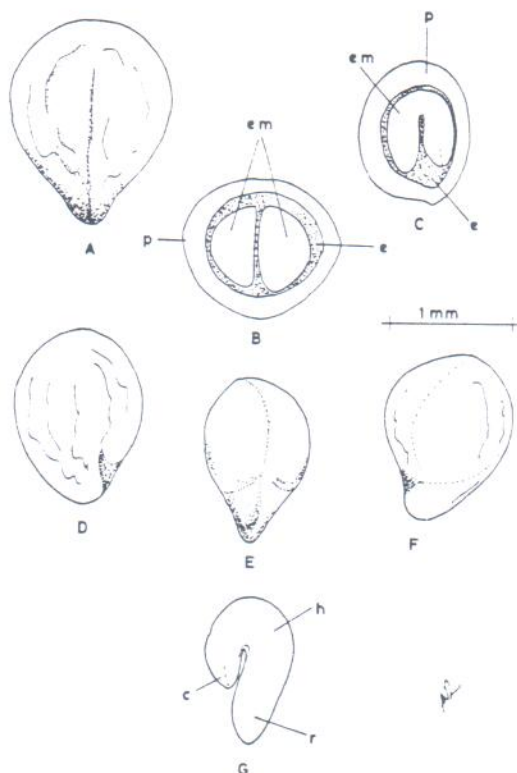


Figura 274. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Trema micrantha*. A, pireno en vista lateral; B, pireno en corte transversal; C, pireno en corte longitudinal; D, E y F, semillas; G, Embrión en vista lateral. p, pireno; e, endospermo; em, embrión; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Ulmus mexicana (Liebm.) Planch.

Ulmaceae

Olmo, chuchum, papalote

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el olmo es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 87 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 6 metros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Pacífico desde Guerrero hasta Chiapas, y en la Vertiente del Golfo desde el sureste de San Luis Potosí y el norte de Hidalgo, Puebla y Veracruz hasta el norte de Chiapas formando parte de la vegetación que se desarrolla en el límite superior de los bosques tropicales perennifolios y el límite inferior de los bosques mesófilos de montaña. En algunas poblaciones se cultiva la planta como ornamental y de sombra.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de sámaras. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes, lateralmente comprimidos, ligeramente alados, verde amarillentos, elípticos, de 6 a 8 milímetros de largo, membranáceos, estipitados, con dos lóbulos estigmáticos recurvados y llevando en el margen numerosos pelos largos, blanquecinos y erectos a manera de cilios. Cada fruto contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 2.0 a 2.2 milímetros de largo, por 1.2 a 1.5 milímetros de ancho, por 0.4 a 0.7 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, opaca, lisa, membranácea. **Hilo** discernible, basal, linear. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, crema. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovoides, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, claviforme, recto, terete, glabro. **Plúmula** presente, rudimentaria. Figura 275.

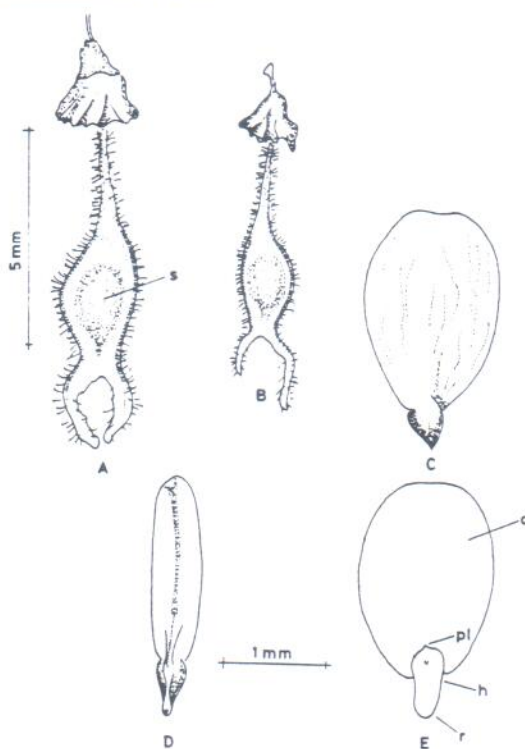


Figura 275. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Ulmus mexicana*. A y B, sámaras en vista lateral; C, semilla en vista lateral; D, semilla vista por el borde; E, embrión en corte mediano. s, semilla; c, cotiledón; h, hipocótilo; pl, plúmula; r, radícula.

Avicennia germinans (L.) L.

Verbenaceae

Mangle blanco, mangle negro, mangle prieto

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el mangle blanco es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 20 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 40 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América y se distribuye desde los Estados Unidos de Norteamérica y México, hasta Centroamérica, las Antillas y América de Sur (Nash y Nee, 1984). En la República Mexicana el árbol se encuentra en el litoral del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, y en el litoral del Pacífico desde Baja California Sur y Sonora hasta Chiapas formando parte del manglar y de las dunas costeras.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de cápsulas ovadas ovado-obliquas a oblongo-ovadas, dehiscentes, bivalvadas, apiculadas en el ápice y lateralmente comprimidas, de 2 a 3 centímetros de largo, por 1.5 centímetros de ancho, de color verde claro y finamente pubescente, con el cáliz persistente. Cada fruto contiene una semilla la cual frecuentemente germina dentro del fruto.

Las semillas de esta especie son ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 15 a 20 milímetros de largo, por 9 a 11 milímetros de ancho, por 5 a 6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** ausente. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** vivíparo o semi-vivíparo curvo, masivo, llenando completamente la cavidad que lo contiene, verde. **Cotiledones** dos, expandidos, longitudinalmente plegados, conduplicados, coriáceo-carnosos, desiguales, con el ápice agudo y la base cordado-reniforme. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, claviforme, oblicuo, descendente oblicuamente entre los cotiledones, cubierto de abundantes pelos sedosos amarillentos. **Plúmula** presente, difila, pilosa. Figura 276.

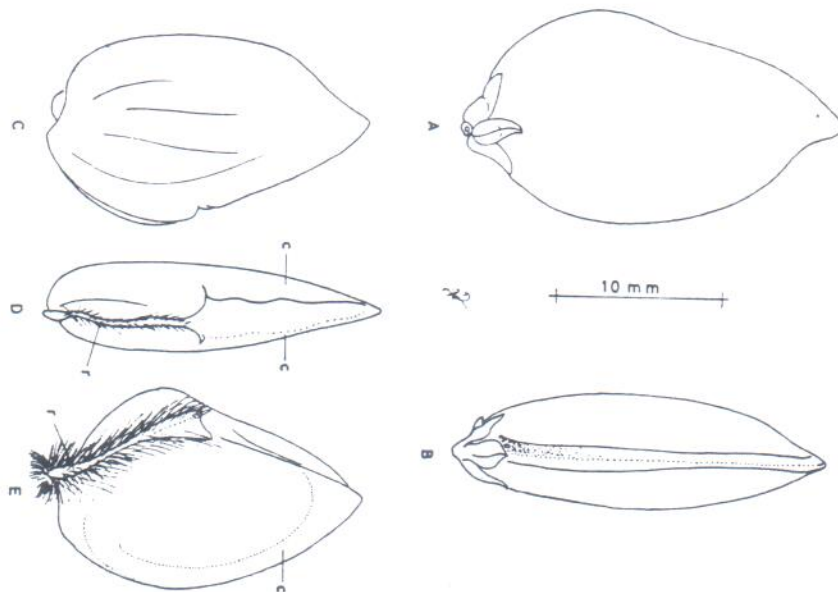


Figura 276. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Avicennia germinans*. A, fruto en vista lateral; B, fruto visto por el borde; C, embrión en vista lateral; D, embrión visto por el borde; E, embrión en corte mediano. c, cotiledón; r, radícula.

Duranta repens L.

Verbenaceae

Espino blanco, corona de novia, garbancillo

De acuerdo con Nash y Nee (1984) el espino blanco es un árbol pequeño o arbusto siempre verde, que alcanza hasta 6 metros de altura. La especie se distribuye desde México y Las Antillas hasta América del Sur. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los estados Veracruz y Michoacán formando parte de los bosques mesófilos de montaña, bosques de *Quercus* y *Pinus* y bosques tropicales subcaducifolios y caducifolios así como en vegetación secundaria derivada de los anteriores tipos de vegetación. En algunas localidades se cultiva como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas globosas, amarillas o anaranjadas, de 7 a 12 milímetros de diámetro, encerradas completamente por el cáliz persistente. Cada fruto contiene 4 pirenos tríquetros, óseos, de 2.5 a 3 mm largo, 2 a 2.5 milímetros de ancho, por 1.4 a 1.2 milímetros de grueso provistos de 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 2.4 a 2.6 milímetros de largo, por 0.5 a 0.6 milímetros de ancho, por 0.3 a 0.4 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, ligeramente desiguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 277.

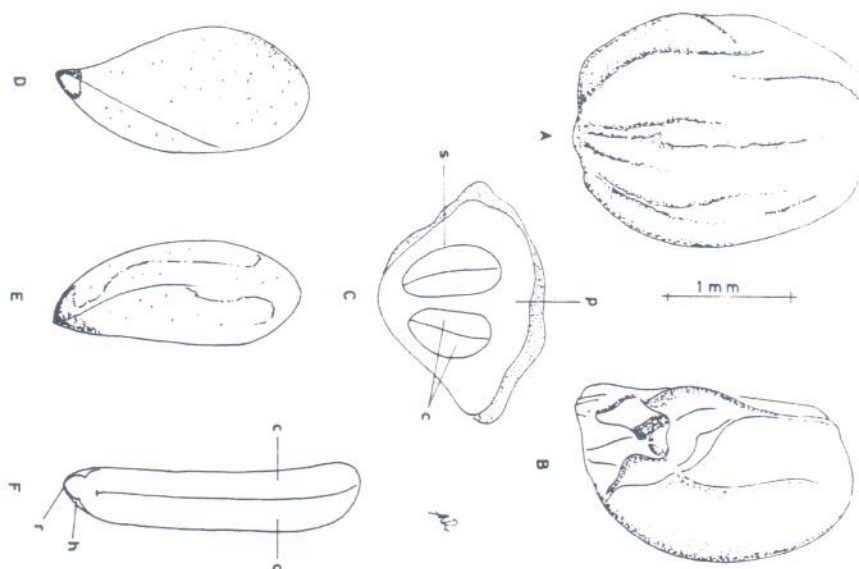


Figura 277. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Duranta repens*. A, pireno en vista dorsal; B, pireno en vista ventral; C pireno en corte transversal; D y E, semillas; F, embrión en corte longitudinal transmediano. p, pireno; s, semilla; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Gmelina arborea Roxb.

Verbenaceae

Melina

De acuerdo con Little (1983) la melina es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de la India, China y Malasia, de donde se ha introducido a las regiones tropicales de ambos hemisferios con el propósito de establecer plantaciones comerciales para la producción de madera. En la República Mexicana el árbol se cultiva en diversas localidades del sureste de México principalmente como planta de ornato y como material de reforestación.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas verdaderas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se forman dentro de frutos drupáceos, ovoides o periformes, de 2 a 2.5 centímetros de largo, lisos, succulentos, de color amarillo naranja en la madurez. Cada fruto contiene un pireno leñoso, ovoide, de 18 a 22 milímetros de largo, por 12 a 15 milímetros de diámetro, provisto de 1 a 4 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, lateralmente comprimidas, de unos 7 a 8 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 3.2 a 3.6 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, ligeramente desiguales, rectos, libres entre sí, obovados, ovados o elípticos, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 278.

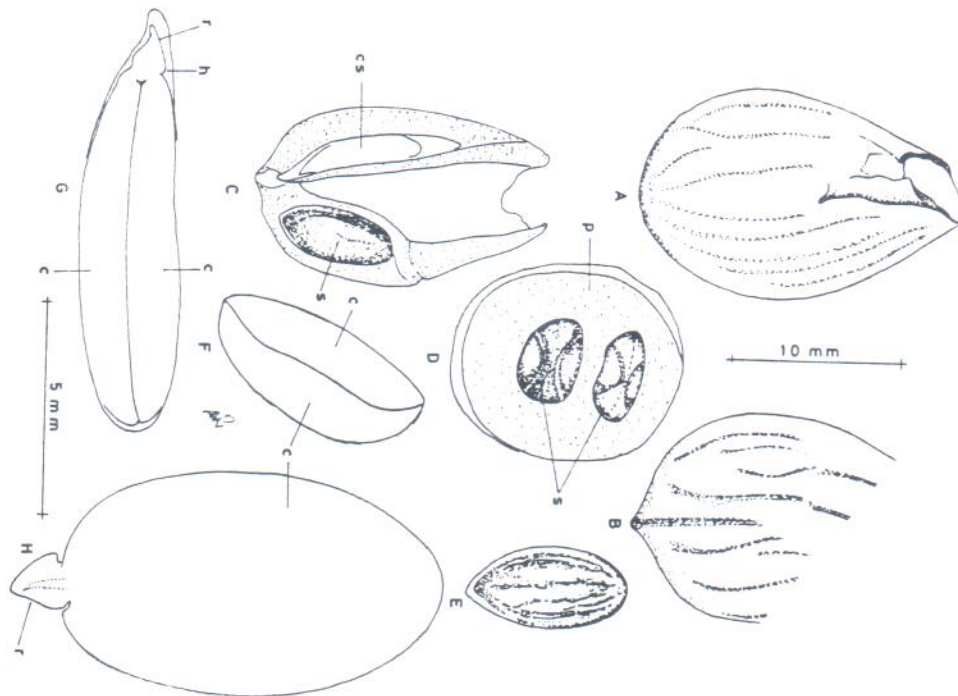


Figura 278. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Gmelina arborea*. A y B, pirenos; C, pireno en corte longitudinal; D, pireno en corte transversal; E, semilla; F, semilla en corte transversal; G, semilla en corte longitudinal transmediano; H, embrión en vista lateral. p, pireno; s, semilla; cs, cavidad seminal; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Lippia myriocephala Schlechtendal & Cham.

Verbenaceae

Palo de gusano, copalchi blanco

De acuerdo con Nash y Nee (1984) el palo de gusano es un árbol siempre verde y aromático, que alcanza hasta 12 metros de altura. La especie se distribuye es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Costa Rica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en el Estado de Veracruz principalmente formando parte de los bosques mesófilos de montaña, bosques de *Quercus*, bosques de pinos y bosques tropicales perennifolios, así como en vegetación secundaria derivada de los anteriores tipos de vegetación. Ocasionalmente es cultivada como ornamental.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de nuececillas samaroides. Este tipo de diásporas son frutillos indehiscentes de 3 a 5 milímetros de largo rodeados por una ala triangular membranacea y reticulada. Cada fruto contiene 1 o 2 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, plano-convexas, de unos 0.8 a 1.0 milímetros de largo, por 0.3 a 0.5 milímetros de ancho, por 0.2 a 0.3 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, basal, circular, elevado. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, iguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, brevísimo, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 279.

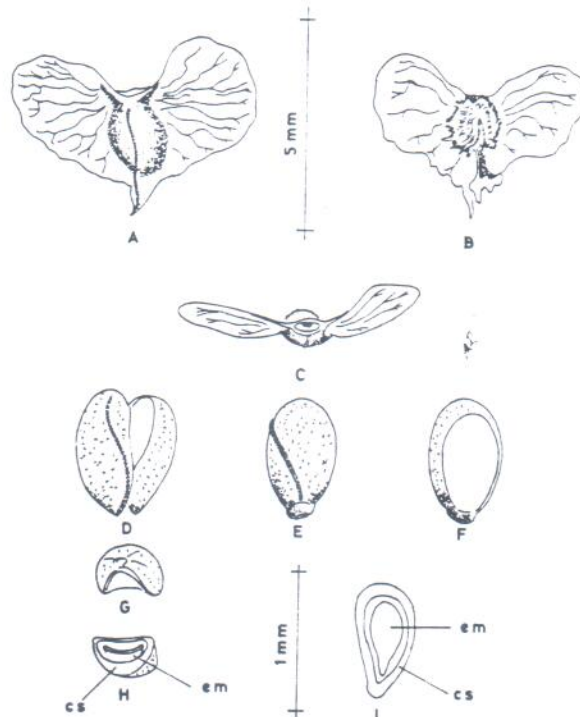


Figura 279. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Lippia myriocephala*. A y B, nuececillas samaroides; C, nuececilla vista por el borde; D, semilla; E, semilla en vista dorsal; F, semilla en vista ventral; G, semilla en vista hilar; H, semilla en corte transversal; I, semilla en corte longitudinal mediano. cs, cubierta seminal; em, embrión.

Tectona grandis L. f.

Verbenaceae

Teca

De acuerdo con Little *et al.* (1967) la teca es un árbol caducifolio que alcanza hasta 45 metros de altura. La especie es originaria del sur de Asia y se distribuye desde la India hasta Malasia de donde se ha introducido a las regiones tropicales de ambos hemisferios. En la República Mexicana el árbol se encuentra en los Estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo principalmente donde se cultiva ocasionalmente como planta de ornato y con fines de reforestación.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de frutos drupáceos, redondeados, de unos 12 a 17 milímetros de diámetro, con el exocarpo de color castaño claro, finamente veloso y el mesocarpo esponjoso firmemente unido al endocarpo leñoso. Cada fruto contiene de 1 a 6 semillas.

Las semillas de esta especie son obovadas, dorsiventralmente comprimidas, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de ancho, por 2 a 2.5 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranacea. **Hilo** discernible, basal, ovado, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, rectos, libres entre sí, obovados, con el ápice redondeado y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 280.

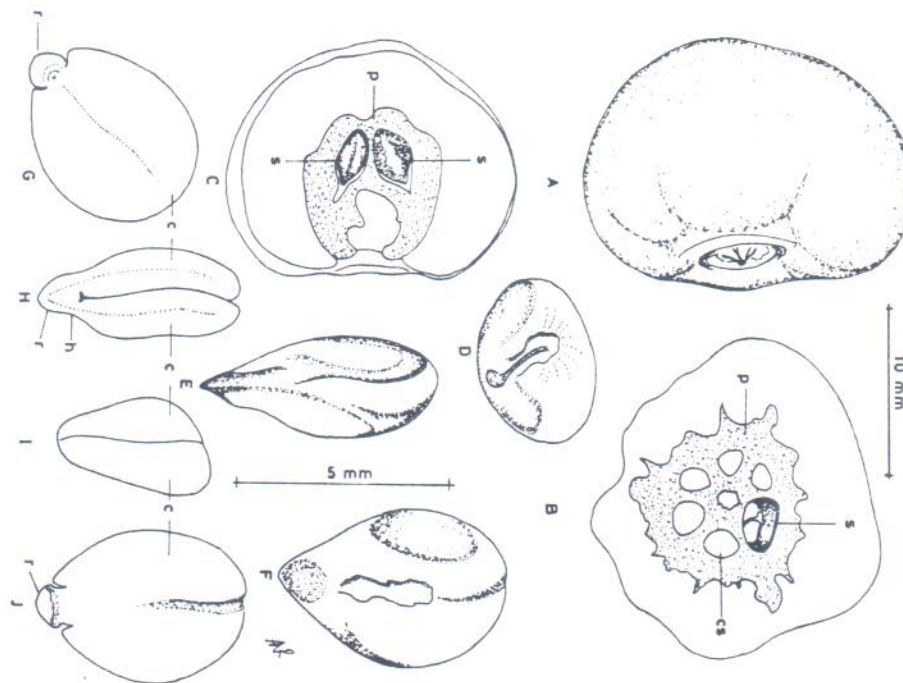


Figura 280. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Tectona grandis*. A, drupa; B, drupa en corte transversal; C, drupa en corte longitudinal; D, semilla en vista hilar; E, semilla vista por el borde; F, semilla en vista ventral; G, embrión en corte longitudinal mediano; H, embrión en corte longitudinal transmediano; I, embrión en corte transversal; J, embrión en vista lateral. p, pireno; s, semilla; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

Vitex gaumeri Greenm.

Verbenaceae

Ya'axnik, yashcabté

De acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968) el ya'axnik es un árbol caducifolio, que alcanza hasta 30 metros de altura, y un d.a. p. hasta de 80 centímetros. La especie es originaria de las regiones tropicales de América. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en la vertiente del Golfo desde el centro de Tabasco hasta la Península de Yucatán formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera es usada localmente para leña y construcciones rurales.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de pirenos. Este tipo de diásporas se encuentran dentro de drupas globosas, de 2 centímetros de diámetro, verde oscuras y brillantes en la madurez. Cada fruto contiene un pireno leñoso, de 1.5 centímetro de diámetro provisto de 1 a 4 semillas

Las semillas de esta especie son ovadas, lateralmente comprimidas, de unos 5 a 6 milímetros de largo, por 3 a 3.5 milímetros de ancho, por 1.5 a 2 milímetros de grueso. **Cubierta seminal** presente, de color castaño claro, con brillo apagado, lisa, membranácea. **Hilo** discernible, basal, puntiforme, hundido. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, escaso, blanco, entero, carnososo. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y carnosos, desiguales, rectos, libres entre sí, ovados, con el ápice obtuso y la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, obcónico, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 281.

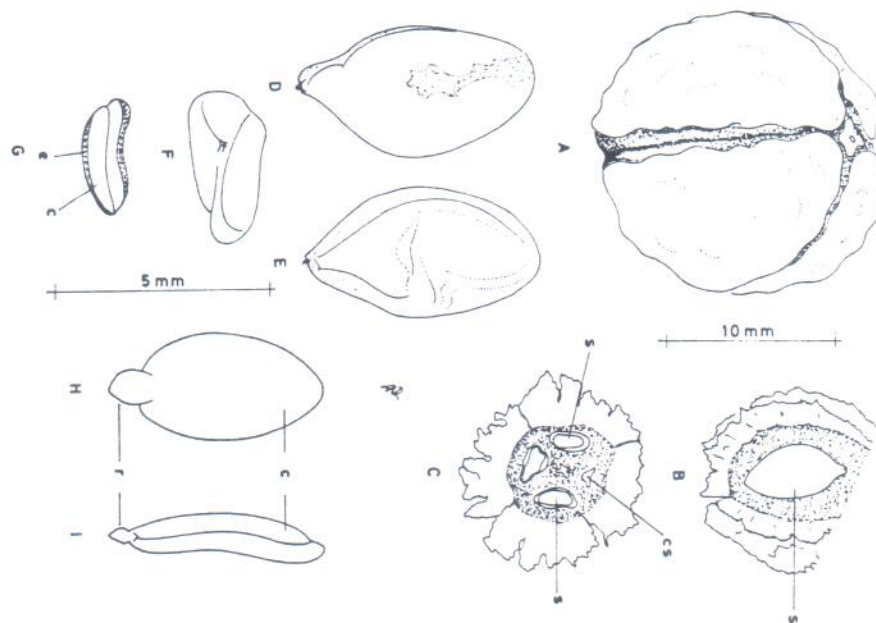


Figura 281. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Vitex gaumeri*. A, drupa; B, drupa en corte longitudinal; C, drupa en corte transversal; D y E semillas en vista lateral; F, semilla en vista hiliar; G, semilla en corte transversal; H, embrión en vista lateral; I, embrión en corte longitudinal transmediano. s, semilla; cs, cavidad seminal; e, endospermo; c, cotiledón; r, radícula.

Vochysia guatemalensis Donell Smith

Vochysiaceae

Palo blanco, lagunillo, corpo, cozolmeca, palo de brujo, maca blanca

De acuerdo con Gaos (1978) el palo blanco es un árbol siempre verde, que alcanza hasta 40 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 1 metro. La especie es originaria de las regiones tropicales de América y se distribuye desde México hasta Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Veracruz, Tabasco, Chiapas y Oaxaca formando parte de la vegetación de los bosques tropicales perennifolios. Se observa con frecuencia en sitios sujetos a inundaciones, borde de manglares y pastizales. En algunas localidades la planta es cultivada por lo vistoso de sus flores amarillas y brillantes.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se forman dentro de cápsulas dehiscentes, trivalvadas, oblongas, triangulares, morenas en la madurez, de 4.5 centímetros de largo, por 1.5 centímetros de ancho. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas.

Las semillas de esta especie son oblongas, lateralmente comprimidas, de unos 7 a 10 milímetros de largo, por 3.5 a 4 milímetros de ancho, por 2.0 a 2.5 milímetros de grueso, provistas de una ala lateral, oblonga, fibrosa, de 20 a 25 milímetros de largo incluyendo a la semilla. El ala consiste de numerosos pelos largos apretadamente entretejidos. **Cubierta seminal** presente, castaño dorado, con brillo apagado, tomentosa, cartácea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** ausente. **Embrión** recto, masivo, llenando completamente la cavidad seminal, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, convolutos, libres entre sí, con la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** parcialmente saliente, obcónico, pequeño, recto, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 282.

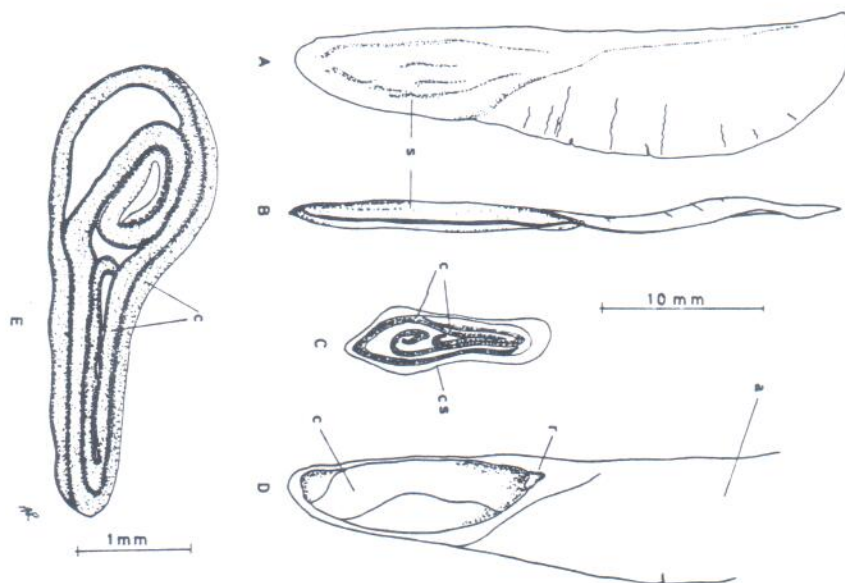


Figura 282. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Vochysia guatemalensis*. A, semilla en vista lateral; B, semilla vista por el borde; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, cotiledones en corte transversal. a, ala; s, semilla; cs, cubierta seminal; c, cotiledón; r, radícula.

Guaiacum sanctum L.

Zygophyllaceae

Guayacán, huesito, ken, palo santo, palo guayacán

De acuerdo con Little *et al.* (1967) el guayacán es un árbol siempre verde, de lento crecimiento, que alcanza hasta 10 metros de altura, y un d.a.p. hasta de 20 centímetros. La especie es nativa de las regiones tropicales de América y se distribuye desde la Florida y algunas islas de las Antillas, hasta México y Centroamérica. En la República Mexicana el árbol se encuentra silvestre en los Estados de Quintana Roo, Campeche y Chiapas formando parte de la vegetación de los bosques tropicales subcaducifolios. La madera es dura, pesada y resistente al desgaste ocasionado por la fricción. La resina contiene una sustancia medicinal llamada guayacol.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se disemina y reproduce sexualmente a través de semillas. Este tipo de diásporas se desarrollan dentro de frutos capsulares dehiscentes, ampliamente obovoides, provistos de 5 ángulos alados, de color amarillo o anaranjado brillante, de 15 centímetros de largo. Cada fruto contiene de 1 a 5 semillas.

Las semillas de esta especie son obovoides o elipsoides, semiteretes, de unos 10 a 11 milímetros de largo, por 3 a 4 milímetros de diámetro, provistos de una rafe prominente. **Cubierta seminal** presente, de color castaño oscuro a negro, con brillo apagado, lisa, leñosa. **Arilo** presente, cubriendo menos de la mitad del cuerpo de la semilla, de color escarlata, carnosos. **Hilo** cubierto por el arilo, discernible, sub-basal, oblongo. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, verdoso, ruminado, córneo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongos, con los márgenes ondulados, obtusos en el ápice con la base auriculada. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo o claviforme, recto, terete, glabro. **Plúmula** presente, moderadamente desarrollada. Figura 283.

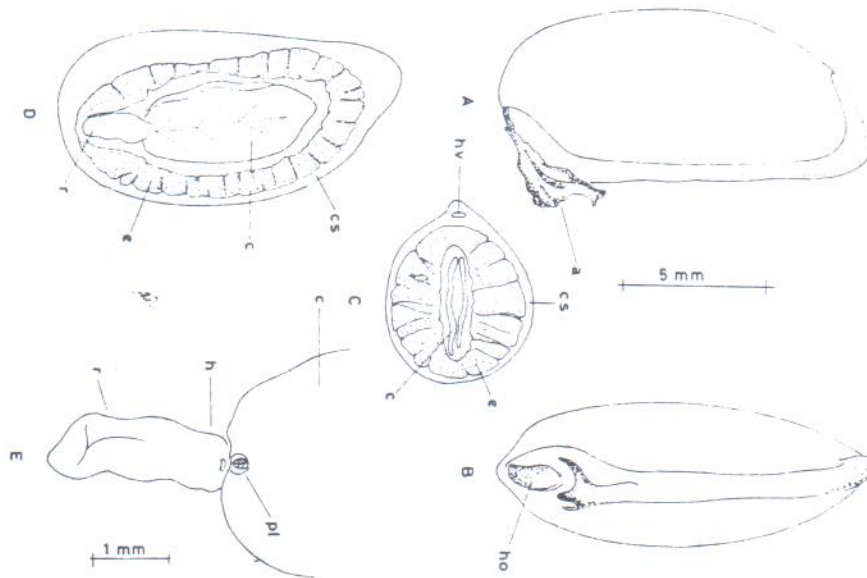


Figura 283. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Guaiacum sanctum*. A, semilla en vista lateral; B, semilla en vista hilar; C, semilla en corte transversal; D, semilla en corte longitudinal mediano; E, hipocótilo-radícula en corte longitudinal mediano. a, arilo; ho, hilo; cs, cubierta seminal; hv, haz vascular; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

***Larrea tridentata* (DC.) Cov.**

Zygophyllaceae

Gobernadora

De acuerdo con Martínez (1987) la gobernadora es un arbusto siempre verde muy ramificado que alcanza hasta 3.5 metros de altura. La especie es originaria de las regiones subtropicales de América del Norte y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta México (Martin, 1974). En la República Mexicana el arbusto se encuentra silvestre en los Estados de Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí e Hidalgo formando parte de la vegetación de los matorrales xerófilos. La resina contiene sustancias antioxidantes de lípidos.

DIÁSPORAS

De manera natural la especie se reproduce sexualmente a través de semillas y se disemina por medio de esquizocarpos compuestos de 5 mericarpos. Este tipo de diásporas son pequeños frutillos indehiscentes, hirsuto-pilosos, de unos 7 milímetros de largo. Cada mericarpo contiene una semilla.

Las semillas de esta especie son oblongas, parecidas a un boomerang, lateralmente comprimidas, de unos 4.2 a 4.5 milímetros de largo. **Cubierta seminal** presente, de color castaño, opaca, ápera, membranacea. **Hilo** indiscernible. **Perispermo** ausente. **Endospermo** presente, abundante, blanco, entero, córneo, rodeando completamente al embrión. **Embrión** recto, axial, blanco. **Cotiledones** dos, expandidos, planos y foliáceos, iguales, rectos, libres entre sí, oblongo-falcados, obtusos en el ápice con la base decurrente. **Hipocótilo-radícula** completamente saliente, oblongo ligeramente inclinado, semiterete, glabro. **Plúmula** indiscernible. Figura 284.

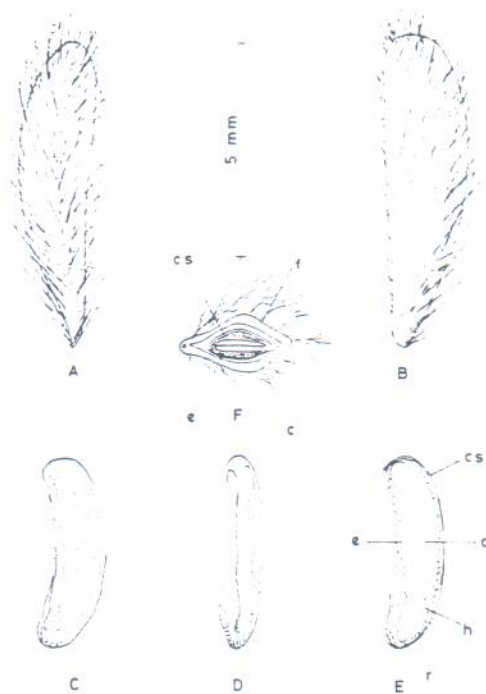


Figura 284. Representación esquemática de la estructura externa e interna de la diáspora de *Larrea tridentata*. A y B, mericarpos en vista lateral; C y D, semillas; E, semilla en corte longitudinal mediano; F, mericarpo en corte transversal. f, fruto; cs, cubierta seminal; e, endospermo; c, cotiledón; h, hipocótilo; r, radícula.

VI. DISCUSIÓN

A pesar de los grandes avances que ha tenido la botánica en los últimos 200 años, aun prevalecen diversos aspectos de la forma de vida de las plantas que no han sido suficientemente investigados existiendo en torno a ellos grandes vacíos de información. Uno de esos aspectos es el que se refiere a la estructura y morfología de las diásporas que producen los árboles y arbustos que se encuentran en las regiones tropicales y sub-tropicales de ambos hemisferios, como se puede constatar al revisar las principales floras regionales que se han publicado en diversas partes del mundo.

En términos generales la mayor parte de la información sobre estructura y morfología de diásporas se ha desarrollado sobre plantas herbáceas silvestres y cultivadas. La mayoría de los trabajos al respecto están limitados a un sólo género o especie y comprenden aspectos relacionados con la embriología de los óvulos, con la morfología e histología de los tejidos envoltivos y la cubierta seminal, con la naturaleza y composición de los tejidos de almacenamiento y con la forma y estructura del embrión. Algunos de los trabajos más relevantes son los de Musil (1978) y Gunn y Ritchie (1988).

Los interesados en el conocimiento de la estructura y morfología de las diásporas de las plantas leñosas no disponen en la actualidad de suficientes referencias en donde puedan ampliar sus conocimientos al respecto. Algunos de los trabajos más sobresalientes con los que cuenta la comunidad científica son los de Gartner (1788-1791), Netolitzky, (1926), Martin (1946), USDA Forest Service (1948, 1974), Vaughan (1970), Martin y Barkley (1973), Corner (1976), Gunn (1984) y Niembro (1988, 1989).

Las diásporas estudiadas en esta investigación representan aproximadamente el 3 % del total de especies de árboles y arbustos existentes en el territorio nacional. Sin embargo, a pesar del reducido número de especies incluidas, se pudo observar la presencia de una notable diversidad estructural y morfológica que resalta la riqueza de la flora de México. Desafortunadamente, las diásporas de la mayor parte de los árboles y arbustos existentes en la República Mexicana no se conoce en toda su magnitud debido a que muchas especies no se encuentran suficientemente

investigadas. La situación anterior ha traído por consecuencia vacíos de información que han limitado el uso, aprovechamiento, propagación y conservación de numerosas especies silvestres promisorias para la reconstrucción de la cubierta vegetal en el medio rural y el desarrollo agroforestal y silvopastoril.

Es importante mencionar que los resultados obtenidos en esta investigación son parciales y de carácter exploratorio en virtud de que los materiales de estudio fueron recolectados en una parte del área de distribución de la especie y no se cuenta con información asociada a la geografía. Sin embargo, considerando que la estructura y morfología de las diásporas resulta mínimamente afectada por las diferencias ambientales debido a que éstos órganos de reproducción sexual están sujetos a un fuerte control genético, las descripciones técnicas presentadas en este documento constituyen términos de referencia confiables para facilitar su identificación.

Un aspecto de enorme importancia que no podemos omitir es aquel relacionado con las tendencias evolutivas de las diásporas de las plantas leñosas. Las diásporas empleadas en este estudio se originaron de otras pre-existentes y así sucesivamente de generación en generación. En el curso de la evolución de las plantas superiores se observan diversas tendencias que indican el grado relativo de su avance. De acuerdo con Takhtajan (1980) los criterios utilizados para evaluar el grado relativo de avance evolutivo de un taxon determinado son: el hábito de crecimiento; el arreglo de las hojas; la anatomía de la madera; la presencia y tipos de inflorescencias; las estructuras florales; la forma de polinización; los gametofitos y fertilización y las semillas.

En relación con las tendencias evolutivas de las semillas Takhtajan (1980) consideró que las plantas con flores primitivas producían semillas cuyo tamaño oscilaba entre 0.5 y 10 milímetros de longitud, y a partir de este tipo de semillas se derivaron las semillas chicas y grandes actualmente existentes. De acuerdo con Martin (1946) hoy en día se observan dos tendencias en el reino vegetal altamente contrastantes. Mientras que algunas especies de plantas producen millones de diásporas diminutas y delicadas, otras especies se inclinan a producir unas cuantas diásporas relativamente grandes y bien desarrolladas provistas de embriones altamente desarrollados.

Takhtajan (1980) consideró además que las semillas más primitivas estaban caracterizadas por contener grandes cantidades de endospermo y un embrión diminuto e indiferenciado. Por el contrario, en las semillas más avanzadas el embrión es grande y bien diferenciado, y el endospermo se encuentra en pequeñas cantidades o está ausente por completo. De manera análoga esta tendencia se observa en el mundo animal donde el embrión en el cuerpo de la madre presenta un desarrollo más complejo en las formas más evolucionadas. Las semillas fósiles (megasporangios) de las plantas de la era Paleozoica revelan la presencia de embriones altamente rudimentarios, lo cual se considera como una evidencia para apoyar el concepto filogenético y ontogénico de los embriones de este tipo actualmente existentes (Martin, 1946).

Las tres principales líneas de desarrollo embrionario se presentan en los embriones axiales, periféricos y basales. Los embriones axiales presentan la mayor diversidad morfológica encontrándose las formas más variadas desde rectos a curvos o doblados con los cotiledones no expandidos o expandidos dispuestos de diferentes maneras. Los embriones curvos o doblados están considerados con mayor grado de evolución en comparación con los embriones rectos.

Comer (1976) conceptualizó que la cubierta seminal carnos y masiva (sarcotesta) de las semillas de las primeras angiospermas tenía una relación directa con su forma de diseminación endozoocora, al principio por reptiles y posteriormente por aves (Pijl, 1969). Esta condición primitiva aun persiste en las semillas de algunos géneros como *Magnolia* y *Talauma*, por ejemplo. La tendencia evolutiva de la cubierta seminal ha sido hacia su simplificación como se puede observar en muchas especies de angiospermas. La máxima simplificación se observa en aquellas semillas cuya cubierta seminal se encuentra fusionada estrechamente con el pericarpo del fruto. En este caso la función protectora de la cubierta seminal es adquirida por una nueva estructura derivada del fruto, la cual en algunos casos adopta además la función de dispersar el embrión a determinada distancia de la planta madre.

De acuerdo con los aspectos mencionados, las diásporas de magnoliáceas y anonáceas pueden considerarse como las más primitivas existentes en la flora de

México, mientras que las semillas de asteráceas o compuestas son las más evolucionadas dentro de las dicotiledóneas. Entre estas familias se presentan muchas otras cuyas diásporas exhiben diversos grados de evolución.

Se supone que la tendencia primaria de la evolución ha sido de organismos de estructura relativamente sencilla a los de mayor complejidad. Sin embargo, se ha advertido que, aunque la tendencia general de la evolución es progresiva, en muchos grupos y para muchos caracteres puede retroceder hacia la reducción o la mayor sencillez. Esta situación plantea el problema de que si una estructura o condición dada es simple porque es realmente primitiva o si es simple por reducción.

VII. CONCLUSIONES

Las diásporas de los árboles y arbustos tratados en esta investigación mostraron una estructura y morfología notablemente estable a nivel de especie. Algunas características externas e internas como la forma y el tamaño; el color, la superficie y la consistencia de los tejidos envolventes; la presencia y ausencia de partes asociadas; la cantidad y tipo de sustancias de reserva, así como el tamaño, tipo y posición del embrión, constituyeron evidencias taxonómicas sumamente valiosas para desarrollar descripciones técnicas que faciliten su identificación.

Las diásporas de las especies estudiadas mostraron notables diferencias estructurales y morfológicas entre taxones. Las diásporas de algunas especies presentaron rasgos considerados primitivos, mientras que las diásporas de otras especies mostraron características avanzadas, indicando con ello la diversidad de formas de vida existentes dentro de la flora de México.

VIII. LITERATURA CITADA

- Agarwal, S. 1984. Seed structure in some *Indigofera* species. *Journal Indian Botanical Society* 63:11-19.
- Alanís F., G. J. 1991. El matorral del noreste de México, como un recurso forrajero potencial para el ganado caprino. Reporte Científico. Número Especial 8. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León, México. 23 pp.
- Anaya L., A. L., S. Hernández R. y X. Madrigal S. 1980. La vegetación y los suelos de un transecto altitudinal del declive occidental del Iztaccíhuatl (México). *Boletín Técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales* No. 65. 64 pp.
- Bárcena, A. 1981. 1981. Clethraceae. Flora de Veracruz. Fascículo 15. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 17 pp.
- Barneby, R. C. 1991. *Sensitivae Censitae*, A description of the genus *Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the New World. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 65 : 1-835.
- Beaman, J. H. 1965. A preliminary ecological study of the alpine flora of Popocatepetl and Iztaccíhuatl. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 29: 63-74.
- Bear, J.S. 1955. The classification of tropical American vegetation types. *Ecology* 36: 89-100.
- Beltrati, C. M. 1978. Morfología e anatomia das sementes e plântulas de *Eucalyptus maidenii*. *Turrialba* 28 (3): 209-214.
- Berg, R. Y. 1967. Megagametogenesis and seed development in *Dendromecon rigida* (Papaveraceae). *Phytomorphology* 17 (1-4): 223-233.
- Berggren, G. 1969. Atlas of seeds, and small fruits of Northwest-European plants species with morphological descriptions. Part 2. Cyperaceae. Swedish Natural Science Research Council, Estocolmo, Suecia. 68 pp.
- Berggren, G. 1981. Atlas of seeds, and small fruits of Northwest-European plants species with morphological descriptions. Part 3. Salicaceae-Cruciferae. Swedish Museum of Natural History, Estocolmo, Suecia. 259 pp.
- Boelcke, O. 1946. Estudio morfológico de las semillas de leguminosas mimosoideas y caesalpinoideas de interés agronómico en la Argentina. *Darwiniana* 7 (2): 241-321.
- Bonner, F. T., and J. D. Burton. 1974. *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Siev. & Zucc. *In*: Seeds of Woody Plants in the United States. Agriculture Handbook No. 450. USDA, Forest Service, Washington, D. C., E. U. A. pp : 572-573.

- Bravato, M. 1974. Estudio morfológico de frutos y semillas de las mimosoideae (Leguminosae) de Venezuela. *Acta Botanica Venezuelica* 9 (1-4): 317-361.
- Bravo L., D. 1982. Estudio de las semillas del género *Cassia*. Serie Aphyllae (Leg.). *Darwiniana* 24 (1-4): 455-468.
- Burkart, A. 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). *Journal of the Arnold Arboretum* 57 (4) : 450-525.
- Burley, J. 1985. Global needs and problems of the collection, storage and distribution of multipurpose tree germplasm. International Council for Research in Agroforestry. Nairobi, Kenya. 179 pp.
- Burley, J., and P. von Carlowitz (editores). 1984. Multipurpose tree germplasm. International Council for Research in Agroforestry. Nairobi, Kenya. 298 pp.
- Buth, G. M., and R. Ara. 1981. Seed coat anatomy of some cultivated brassicas. *Phytomorphology* 31 (1-2): 69-78.
- Buth, G. M., and A. A. Narayan. 1987. Seed and seed coat anatomy of some members of *Crotalaria* (Papilionaceae). *Journal Indian Botanical Society* 66 (3,4): 317-324.
- Cabrera C., M. Sousa S., y O. Téllez V. 1982. Imágenes de la flora quintanarroense. CIQRO. Chetumal, Quintana Roo, México. 224 pp.
- Capitaine, L. 1912. Les graines de Légumineuses. Emile Larose y Paul Lechevalier, Paris. Francia. 459 pp.
- Castillo-Campos, G. 1991. Vegetación y flora del Municipio de Xalapa, Veracruz. Instituto de Ecología, A. C y H. Ayuntamiento de Xalapa. Xalapa, Veracruz, México. 148 pp.
- Cavalcante de Lima, H. 1986. Tribo Dalbergieae (Leguminosae-Papilionoideae) um estudo morfológico dos frutos, sementes e plântulas e sua aplicação na sistemática. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. 127 pp.
- Cavanagh, A. K. 1983. The anatomy and morphology of *Acacia* seeds in relation to germination. *International Group for the Study of Mimosoideae* 11:(58-62).
- Chalon, J. 1875. La graine des Légumineuses. *Soc. Sci. Arts Let. Hainaut* 3 :55-115.
- Chiang C., F. 1967-1968. La vegetación de Villahermosa, Estado de Tabasco, pp. 88-105, En: Comisión de Estudios sobre la Ecología de dioscóreas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. V. Informe. México, D. F., México.
- Chiang C., F. 1970. La vegetación de Córdoba, Ver. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., México. 37 pp.

Chowdhury, K. A., and G. M. Buth. 1970. Seed coat structure and anatomy of Indian pulses. *In*: New York Research in Plant Anatomy. N. K. B. Robson, D. G. Cutter and M. Gregory (eds.). Supplement I to the Botanical Journal of the Linnean Society, Vol. 63, Londres, Inglaterra. pp : 169-179.

Chuang, T., and L. R. Heckard. 1972. Seed coat morphology in *Cordylanthus* (Scrophulariaceae) and its taxonomic significance. American Journal of Botany 59 (3): 258-265.

Conrad, C.E. 1987. Common shrubs of chaparral and associated ecosystems of Southern California. USDA, Fores Service. General Technical Report PSW-99. Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station. Berkeley, California, E. U. A. 86 pp.

Corner, E. J. H. 1951. The leguminous seed. Phytomorphology 1: 117-150.

Corner, E. J. H. 1976. The seeds of dicotyledons. Vol 1. Cambridge University Press. Cambridge, Inglaterra. 311 P.

Davis, P. H., and V. H. Heywood. 1963. Principles of Angiosperm taxonomy. D. van Nostrand Company, Inc. New York, EUA. 556 pp.

Deitschman, G. H., K. R. Jorgensen, and A. P. Plummer. 1974. *Fallugia paradoxa* (Don) Endl. *In* : Seeds of Woody Plants in the United States. Agriculture Handbook No. 450. USDA, Forest Service, Washington, D. C., E. U. A. pp : 406-408.

Dudik, N. M. 1979. Morphology of Leguminosae fruits in connection with evolution. Akademia Nuak Ukrainskoi. Kiev, URSS. 212 pp.

Duke, J. A. 1969. On tropical tree seedlings. 1. Seeds, seedlings, systems, and systematics. Annals of the Missouri Botanical Garden 56(2): 125-161.

Eguiluz P., T. 1978. Ensayo de integración de los conocimientos sobre el género *Pinus* en México. Tesis profesional. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México, México. 623 pp.

Eguiluz P., T. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. Ciencia Forestal. 7 (38):30-44.

Eguiluz P., T. 1985. Descripción botánica de los pinos mexicanos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México, México. 45 pp.

Espejel, I. 1983. Garryaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 33. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 6 pp.

Espejo, A. 1992. Hernandiaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 67. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 22 pp.

Featherly, H. I. 1954. Taxonomic terminology of the higher plants. Iowa State College Press, Ames, Iowa. EUA. 165 pp.

Font Quer, P. 1953. Diccionario de Botánica. Editorial Labor, S. A. Barcelona, España. 1244. pp.

Flores, M., J. L. Jiménez, X. Madrigal S., F. R. Moncayo y F. T. Takaki. 1971. Memoria del mapa de tipos de vegetación de la República Mexicana. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México, D.F., México. 59 pp.

Flores V., E. M. 1992. Árboles y semillas del neotrópico. Museo Nacional de Costa Rica. Herbario Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica. 64 pp.

Gartner, J. 1788-1791. De Fructibus et seminum plantarum. Vols. 1 & 2. Autor. Stuttgart, Alemania. 1286 pp.

Gaos, G. 1978. Vochysiaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 4. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 6 pp.

Gentry, A. H. 1982. Bignoniaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 24. Instituto Nacional de Investigaciones en Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 222 pp.

Gentry, H. S. 1942. Rio Mayo plants. Carn. Inst. Wash. Publ. 527. 328 pp.

Gentry, H. S. 1946. Sierra Tacuichamona - a Sinaloa plant locale. Bulletin of the Torrey Botanical Club 73 : 356-362.

Gómez-Pompa, A.. 1965. La vegetación de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 29: 76-120.

Gómez-Pompa, A.. 1966. Estudios botánicos en la región de Misantla, Veracruz. Ediciones del. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D. F., México. 173 pp.

Gómez-Pompa, A.. 1973. Ecology of the vegetation of Veracruz. *In*: Vegetation and vegetational history of northern Latin America. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, Holanda. pp : 73-148.

Gunn, C. R. 1970 a. Seeds of the tribe Viciae (Leguminosae) in North American Agriculture. Proceedings of the Association of Official Seed Analyst 60:48-70.

Gunn, C. R. 1970 b. A key and diagrams for the seeds of one hundred species of *Vicia* (Leguminosae). Proceedings International Seed Testing Association 35 (3): 773-790.

Gunn, C. R. 1972. Seed collecting and identification. *In*: Seed Biology. Vol. 3. T. T. Kozlowzki (Ed.). Academic Press. New York, EUA. pp : 55-143.

Gunn, C. R. 1981. Seeds of Leguminosae. *In*: Advances in legume systematics. Vol. 2. R. M. Polhill, and P. Raven. (Eds.). Proceedings of International Legume Conference, Kew. Richmond, Inglaterra. pp : 913-925.

Gunn, C. R. 1984. Fruits and seeds of genera in the subfamily Mimosoideae (Fabaceae). United States Department of Agriculture, Technical Buletin No.1681. 194 pp.

Gunn, C. R., and D. E. Barnes. 1977. Seed morphology of *Erythrina* (Fabaceae). *Llodya* 40 (5): 454-470.

Gunn, C. R., and C. A. Ritchie. 1988. Identification of disseminules listed in the federal noxious weed act. United States Department of Agriculture, Technical Buletin No.1719. 313 pp.

Guzmán, G. y L. Vela. 1959. Contribución al conocimiento de la vegetación del suroeste de Zacatecas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 25: 46-61.

Hamly, D. H. 1935. The light line in *Melilotus alba*. *Botanical Gazette* 96 (4): 755-757.

Helseke, D. y R. Foroughbakhch. 1985. El matorral como recurso forestal. Reporte Científico No. 1. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León. México. 31 pp.

Hernández-Cerda M., E. 1980. Magnoliaceae. En *Flora de Veracruz*. Fascículo 14. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 14 pp.

Hernández L., M. 1979. Morfología de las diasporas de las principales especies leñosas de una selva baja caducifolia de Morelos. Tesis Profesional. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 66 pp.

Holdridge, L. R. y L. J. A. Poveda. 1975. *Arboles de Costa Rica*. Vol. 1. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica. 546 pp.

Hsiao, Y. and T. Y. Chuang. 1981. Seed-coat morphology and anatomy in *Collomia* (Polemoniaceae). *American Journal of Botany* 68 (9): 1155-1164.

Irving, D. W. 1984. Seed structure and histochemistry of *Prosopis velutina* (Leguminosae). *Botanical Gazette*. 145 (3): 340-345.

Irwin, H. S. and R. C. Barneby. 1982 a. The American Cassiinae. A synoptical revision of Leguminosae tribe Cassieae subtribe Cassiinae in the New World. Part 1. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 35 :1-454.

Irwin, H. S. and R. C. Barneby. 1982 b The american cassiinae. A synoptical revision of Leguminosae tribe Cassieae subtribe Cassinae in the New World. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 35 (2):455-918.

Isely, D. 1955 a. Key to seeds of Caesalpinioideae and Mimosoideae of North-Central States. Reprinted from *Proceedings of the Iowa Academy of Science* 62: 146-149.

Isely, D. 1955 b. Observations on seeds of the Leguminosae : Mimosoideae and Caesalpinioideae. Reprinted from Proceedings of the Iowa Academy of Science 62: 142-145.

Isely, D. 1947. Investigations in seed classification by family characteristics. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 351 : 311-380.

Isely, D. 1973. Leguminosae of the United States. I. Subfamily Mimosoideae. Memoirs of the New York Botanical Garden 25 (1) : 1-152.

Isely, D. 1975. Leguminosae of the United States. II. Subfamily Caesalpinioideae. Memoirs of the New York Botanical Garden 25 (2) : 1-228.

Jaitly, S. C. 1966. Development of seeds and fruits in *Anisomeles indica* (Linn.) O. Kze. Phytomorphology 16 (4): 430-436.

Jha, S. S. and A. K. Pandey. 1988. Seed structure in *Alysicarpus* and *Uria* (Fabaceae). Journal of Japanese Botany 63 (8): 273-285.

Jha, S. S. and A. K. Pandey. 1989. Seed coat structure in *Melilotus* (Fabaceae). Phytomorphology 39 (2,3): 221-229.

Jones, S. B. and A. E. Luchsinger. 1979 Plant systematics. McGraw-Hill Book Company. New York, EUA. 388 pp.

Kapil, R. N. and S. Bala Seti. 1962. Development of seed in *Tridax trilobata* Hemsl. Phytomorphology 12 (2): 235-239.

Kozlowski, T. T. and C. R. Gunn. 1972. Importance and characteristics of seeds. In: Seed Biology. Vol. 1. T. T. Kozlowski (ed.). Academic Press. New York, EUA. pp : 1-20.

Lamba, L. C. 1975. Structure and development of seed in *Brassica nigra* Koch. Journal Indian Botanical Society 54 (3-4): 225-233.

Landrum, L. R. and W. P. Sharp. 1989. Seed coat characters of some american Myrtinae (Myrtaceae) : *Psidium* and related genera. Systematic Botany 14 (3):370-376.

Lanly, J. 1982. Tropical Forestry Resources. FAO For. Pap. No. 30. FAO. Roma, Italia. 106 pp.

Lasseter, J. S. 1978. Seed characters in some native american vetches. SIDA 7 (3): 255-263.

Lauer, W. 1968. Problemas de la división fitogeográfica en América Central. In: Geoecología de las regiones montañosas de las Américas tropicales. Duemmlers Verlag. Bonn, Alemania. pp : 139-156.

Lawrence, G. H. M. 1951. Taxonomy of vascular plants. The Macmillan Company. New York, EUA. 823 pp.

Lawrence, G. H. M. 1955. An introduction to plant taxonomy. The Macmillan Company. New York, EUA. 179 pp.

Leavenworth, W. C. 1946. A preliminary study of the vegetation of the region between Cerro Tancitaro and the Rio Tepalcatepec, Michoacan, Mexico. The American Midland Naturalist 36: 137-206.

León C., J. M. y A. Gómez-Pompa. 1970. La vegetación del sureste de Veracruz. In: Contribuciones al Estudio Ecológico de las Zonas Cálido-Húmedas de México (2). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación Especial No. 5. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría Forestal de la Fauna. México, D. F., México. pp : 15-48.

Leopold, A. S. 1950. Vegetation zones of Mexico. Ecology 31: 507-518.

Lersten, N. R. 1979. A distinctive seed coat pattern in the Vicieae (Papilionoideae ; Leguminosae). Proc. Iowa Acad. Sci. 86 (3): 102-104.

Lersten, N. R. 1981 a. Seed morphology and testa topography in *Cicer* (Fabaceae: Faboideae). Systematic Botany 6 (3): 223-230.

Lersten, N. R. 1981 b. Testa topography in Leguminosae, subfamily Papilionoideae. Proc. Iowa. Acad. Sci. 88 (4): 180-191.

Lersten, N. R. 1982. Tracheid bar and vestured pits in legume seeds (Leguminosae : Papilionoideae). American Journal of Botany 69 (1): 98-107.

Lersten, N. R. and C. R. Gunn. 1982. Testa characters in trive Vicieae, with notes about tribes Abreae, Cicereae, and Trifolieae (Fabaceae). United States Department of Agriculture, Technical Bulletin No. 1667, 40 pp.

Lersten, N. R., C. R. Gunn, and C. L. Brubaker. 1992. Comparative morphology of the lens on legume (Fabaceae) seeds, with emphasis on species in subfamilies Caesalpinioideae and Mimosoideae. Unites States Department of Agriculture, Technical Bulletin No. 1791. 44 pp.

Little, E. L., Jr. 1950. Southwestern trees. A guide of the native species of New Mexico and Arizona. USDA Forest Service. Agriculture Handbook No. 9, Washington, D.C., E.U.A. 109 pp.

Little, E. L., Jr. 1983. Common fuelwood crops. A handbook for their identification. Communi-Tech Associates Morgantown, West Virginia, EUA. 354 pp.

Little, E. L., Jr., F. H. Wadsworth, and J. Marrero. 1967. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Editorial UPR, San Juan, Puerto Rico. 827 pp.

Little, E. L., Jr. And R. G. Dixon. 1983. Arboles comunes de la Provincia de Esmeraldas, Ecuador. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Roma, Italia. 536 pp.

Little, E. L., Jr., O. Woodbury, and F. H. Wadsworth. 1988. Árboles de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Segundo Volúmen. United States Department of Agriculture, Forest Service, Washington, D. C., EUA. 1177 pp.

Madrigal S., X. 1967. Contribución al conocimiento de la ecología de los bosques de oyamel (*Abies religiosa* (H.B.K.) Schl. & Cham.) en el Valle de México. Boletín Técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales No. 18, México, D. F., México. 94 pp.

Maheshwari, P. and R. N. Chopra. 1955. The structure and development of the ovule and seed of *Opuntia dillenii* Haw. Phytomorphology 5 (1): 112-122.

McVaugh, R. 1987. Flora novo-galiciana. A descriptive account of the vascular plants of western Mexico. Vol 5. Leguminosae. Ann Arbor. The University of Michigan Press. E. U. A. 786 pp.

Márquez, W., A. Gómez-Pompa y M. Vázquez T. 1981. Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa, Veracruz. Núm. 10. La Vegetación y la flora. Biotica 6 (2): 181-217

Marroquín S., J. G., L. R. Borja, C. Velázquez y J. A. de la Cruz. 1964. Estudio ecológico dasonómico de las zonas áridas del norte de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Publicación Especial No. 2. México, D. F., México. 165 pp.

Martin, A. C. 1946. The comparative internal morphology of seeds. The American Midland Naturalist 36 (3): 513-660.

Martin, A. C. and W. D. Barkley. 1973. Seed identification manual. University of California Press. Berkley, California, EUA. 219 pp.

Martin, J. N. 1914. Comparative morphology of some leguminosae. Botanical Gazette 58 (2): 154-167.

Martínez, M. 1936. Plantas útiles de México. 2a edición. Ediciones Botas. México. 361 pp.

Martínez, M. 1942. Una nueva Pinácea Mexicana. *Picea chihuahuana* sp. nov. Anales del Instituto de Biología 13: 31-34.

Martínez, M. 1948. Los pinos mexicanos. Segunda Edición. Ediciones Botas. México, D. F., México. 361 pp.

Martínez, M. 1959. Plantas útiles de la flora mexicana. Ediciones Botas. México, D. F. 621 pp.

Martínez, M. 1961. Una nueva especie de *Picea* en México. Anales del Instituto de Biología de México 32: 137-142.

Martínez, M. 1963. Las pináceas mexicanas. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., México. 400 pp.

Martínez, M. 1977. Los encinos de México. Serie Técnica-Manejo No. 8. Comisión Forestal del Estado de Michoacán. Morelia, Michoacán. 230 pp.

Martínez, M. 1987. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., México. 1247 pp.

Martínez O., E. 1982. Papaveraceae. Flora de Veracruz. Fascículo 22. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 16 pp.

Massa, B. C. 1982. Morfología e anatomía das sementes e plantulas de *Eucalyptus intermedia* R. T. Baker. Turrialba 32 (3): 301-308.

Meyer, R. E., H. L. Morton, R. H. Hass, E. D. Robinson, and T. E. Riley. 1971. Morphology and anatomy of honey mesquite. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Technical Bulletin No. 1423. pp. 3-9.

Miranda, F. 1941. Estudios sobre la vegetación de México. I. La vegetación de los cerros al sur de la Meseta de Anáhuac -el cuajotal. Anales del Instituto de Biología de México 12: 569-614.

Miranda, F. 1942. Estudios sobre la vegetación de México. III. Notas generales sobre la vegetación del suroeste del Estado de Puebla. Anales del Instituto de Biología de México 13: 417-450.

Miranda, F. 1943. Estudios sobre la vegetación de México. IV. Algunas características de la flora y de la vegetación de la zona de Acatlán, Puebla. Anales del Instituto de Biología de México 14: 407-421.

Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V.- Rasgos de la vegetación en la Cuenca del Río de las Balsas. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 8: 95-114.

Miranda, F. 1948 a. Observaciones botánicas en la región de Tuxtepec, Oaxaca. Anales del Instituto de Biología de México 19: 105-136.

Miranda, F. 1948 b. Datos sobre la vegetación de la Cuenca Alta del Papaloapan. Anales del Instituto de Biología de México 19: 333-364.

Miranda, F. 1958. Estudios acerca de la vegetación. In: Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Volumen 2. México, D.F., México. pp : 215-271.

Miranda, F. 1961. Tres estudios botánicos de la Selva Lacandona, Chiapas. Boletín de la Sociedad Botánica de México 26: 133-176.

Miranda, F. 1975. La vegetación de Chiapas. 1a parte. Ediciones del Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 265 pp.

- Miranda, F. 1976. La vegetación de Chiapas. 2a parte. Ediciones del Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 324 pp.
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-179.
- Misra, R. C. 1964. Developmen and structure of Angiosperm seed-III. *Plantago* L. Bulletin of the National Botanic Gardens, 105: 1-14.
- Mohan, R. H. Y. 1960. The development of the seed in *Andrographis serpyllifolia*. American Journal of Botany 47 (3) : 215-219.
- Monrad, A. J. 1931. Taxonomy of the flowering plants. The Century Co., New York, EUA. 864 pp.
- Montgomery, F. H. 1977. Seeds and fruits of plants of eastern Canada and northeastern United States. University of Toronto Press. Toronto, Canadá. 750 pp.
- Moreno N., P. 1980. Caricaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 10. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 17 pp.
- Moreno N., P. 1982. Glosario de términos botánicos para plantas superiores. Instituto Nacional de Investigaciones en Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 157 pp.
- Morim de Lima, M. P. 1982. A morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo *Mimoseae* (Leguminosae-Mimosoideae) aplicada a sistemática. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. 60 pp.
- Muller, C. H. 1947. Vegetation and climate of Coahuila, Mexico. Madroño 9 (2): 33-57.
- Munian, R. and D. Subramanian. 1987. Further seed morphological studies in *Vigna* and *Phaseolus*. Journal Indian Botanical Society 66: 213-216.
- Musil, A. F. 1978. Identification of crop and weed seeds. United States Department of Agriculture, Agricultural Marketing Service. Agriculture Handbook No. 219. Washington, D.C. 121 pp.
- Musselman, L. J., and W. F. Mann. 1976. A survey of surface characteristics of seeds of Scrophulariaceae and Orobanchaceae using scanning electron microscopy. Phytomorphology 26 (4): 370-378.
- Nash, D. L. y N. P. Moreno. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 18. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 149 pp.
- Nash, D. L. y M. Nee. 1984. Verbenaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 41. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 154 pp.

Narave F., H. V. 1983. Juglandaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 31. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México. 30 pp.

Nee, M. 1981. Platanaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 19. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 9 pp.

Nee, M. 1981. Betulaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 20. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México. 20 pp.

Nee, M. 1984. Salicaceae. En Flora de Veracruz. Fascículo 34. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 24 pp.

Nee, M. 1986. Solanaceae I. Flora de Veracruz. Fascículo 49. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México. 191 pp

Netolitzky, F. 1926. Anatomie der angiospermen-samen. En: "Handbuch der Pflanzenanatomie" LINSBAUER, K. (Ed.) vol.10, No. 14, Borntraeger, Berlin, Alemania. 364 pp.

Niembro R., A. 1982. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Serie Premio Nacional Forestal No. 5. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. Unidad de Apoyo Técnico. SARH. México, D. F., México, 212 pp.

Niembro R., A. 1983. Estructura y clasificación de semillas de especies forestales mexicanas. In: Reunión sobre Problemas en Semillas Forestales Tropicales. Publicación Especial No. 40. Tomo II. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Subsecretaría Forestal. SARH. México, D. F., México. pp : 77-119.

Niembro R., A. 1988. Semillas de árboles y arbustos. Ontogenia y estructura. Limusa. México, D. F. México. 285 pp.

Niembro R., A. 1989. Semillas de plantas leñosas. Morfología comparada. Limusa. México, D. F. México. 224 pp.

Niembro R., A. 1990. Árboles y arbustos útiles de México. Limusa. México, D. F. México. 206 pp.

Nord, E. C. and A. Kadish. 1974. *Simmondsia chinensis* (Link) C. K. Schneid. In : Seeds of Woody Plants in the United States. Agriculture Handbook No. 450. USDA, Forest Service, Washington, D. C., E. U. A. pp : 774-776.

Ortega O., R. V. 1987. Los árboles silvestres más comunes en el Jardín Botánico Francisco J. Clavijero Xalapa, Veracruz. Cuadernos de Divulgación INIREB No. 34. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 91 pp.

Pacheco, L. 1981. Ebenaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 16. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 21 pp.

- Palacios, R. A. y L. D. Bravo. 1974. Estudio morfológico de las semillas de algunos *Prosopis* del nordeste argentino. *Darwiniana* 18 (3-4): 437-452.
- Palacios, R. A. y L. D. Bravo. 1975. Estudio morfológico de las semillas de *Prosopis*, II :Algunas especies norteamericanas y neotropicales. *Darwiniana* 19 (2-4): 357-372.
- Pandey, A. K. and S.S. Jha. 1988. Development and structure of seeds in some *Genisteae* (Papilionoideae-Leguminosae). *Flora* 181: 415-424.
- Passini, Marie-Francoise. 1982. Les forêts de *Pinus cembroides* au Mexique. Mission Archéologique et Ethnologique Française au Mexique. Etudes Mésoaméricaines II-5. Editions Recherche sur les civilisations. Paris, Francia. 372 pp.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán K. 1968. Árboles tropicales de México. INIF / FAO. México, D. F. México. 413 pp.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán K. 1998. Árboles tropicales de México. UNAM-Fondo de Cultura Económica. México, D. F. México. 521 pp.
- Pérez J., L. A., y J. Sarukhán K. 1970. La vegetación de la región de Pichucalco, Chiapas. *In*: Contribuciones al Estudio Ecológico de las Zonas Cálido-Húmedas de México (2). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación Especial No. 5. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría Forestal de la Fauna. México, D. F., México. pp : 49-123.
- van der Pijl, L. 1969. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag. New York, EUA. 153 pp.
- Pitot, A. 1935. Le developpment du tégument des graines de Légumineuses. *Bulletin de la Société Botanique de France* 5,6 :311-314.
- Puig, H. 1970. Notas acerca de la flora y la vegetación de la Sierra de Tamaulipas. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de México* 17: 37-49.
- Radford, A. E., W. C. Dickinson, J. R. Massey, and C. R. Bell. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, Publishers, New York, EUA. 891 pp.
- Radford, A. E. 1986. Fundamentals of plant systematics. Harper & Row, Publishers, Inc. New York. pp : 107-145.
- Rao, A. N. and N. Kothagoda. 1984. Anatomy of certain tropical fruits. *J. Pl. Anat. Morph.* 1 (2): 83-137.
- Rao, P. R. M. 1974a. Seed anatomy in some hamamelidaceae and phylogeny. *Phytomorphology* 24 (1-2): 113-139.
- Rao, P. R. M. 1974b. Nutmeg seed: its morphology and developmental anatomy. *Phytomorphology* 24 (3-4): 262-273.

- Rao, P. R. M. 1975a. Seed anatomy of *Michelia champaca* with comments on the primitiveness of magnoliaceous seed. *Phytomorphology* 25 (1): 81-90.
- Rao, P. R. M. 1975b. Seed anatomy of *Artabotrys odoratissimus* with a discussion on chalaza, integumentary bundles and ruminant endosperm. *Phytomorphology* 25 (2): 215-228.
- Rao, P. R. M. 1976. Seed and fruit anatomy of *Pterospermum acerifolium* (Sterculiaceae). *Phytomorphology* 24 (4): 363-369.
- Rao, P. R. M. 1978. Seed and fruit anatomical studies in Malvaceae : I. *Thespesia populnea*. *Phytomorphology* 28 (2): 239-244.
- Rao, P. R. M. 1981. Seed and fruit anatomy of *Trochodendron aralioides*. *Phytomorphology* 31 (1-2): 18-23.
- Reeve, R. M. 1946. Structural composition of the sclereids in the integument of *Pisum sativum* L. *American Journal of Botany* 33 (3): 191-204.
- Reeves, R. G. 1936 a. Comparative anatomy of the seeds of cotton and other malvaceous plants. I. Malveae and Ureneae. *American Journal of Botany* 23 (4): 291-296.
- Reeves, R. G. 1936 b. Comparative anatomy of the seeds of cotton and other malvaceous plants. II. Hibisceae. *American Journal of Botany* 23 (6): 394-404.
- Roth, I. y H. Lindorf. 1974. Desarrollo y anatomía del fruto y de la semilla de *Myristica fragrans* van Houtt. *Acta Botanica Venezuelica* 9 (1-4): 149-176.
- Roti-Michelozzi, G. and G. Serrato-Valeti. 1981. Seed characteristics in Italian species of genus *Vicia* section *Ervum* and their diagnostic value. *Seed Science & Technology* 14: 391-402.
- Rovalo, M., B. Graue, M. E. González, L. González, D. B. Rojas, M. L. Covarrubias y E. Magallenez. 1983. La barreta o barreto, *Helietta parvifolia*, recurso vegetal desaprovechado del semidesierto del noreste de México. Cuadernos de Divulgación No. 11. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 19 pp.
- Rudd, V. E. 1965. The american species of *Ormosia* (Leguminosae). *Contr. U. S. Natl. Herb.* 32 (5) : 279-384.
- Ruebel, E. 1930. *Pflanzengesellschaften der Erde*. Verlag H. Huber. Berlin, Alemania. 464 pp.
- Rugenstein, S. R. and N. R. Lersten. 1981. Stomata on seeds and fruits of *Bauhinia* (Leguminosae : Casalpinioideae). *American Journal of Botany* 68 (6): 873-876.

Rzedowski, J. 1955. Notas sobre la flora y la vegetación del estado de San Luis Potosí. II. Estudios de diferencias florísticas y ecológicas condicionadas por ciertas clases de sustrato geológico. *Ciencia* 15: 141-158.

Rzedowski, J. 1956. Notas sobre la flora y la vegetación del estado de San Luis Potosí. III. Vegetación de la Región de Guadalcázar. *Anales del Instituto de Biología de México* 27 (1): 169-228.

Rzedowski, J. 1957. Vegetación de las partes áridas de los estados de San Luis Potosí y Zacatecas. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 18 (1-4): 49-101.

Rzedowski, J. 1966. Vegetación del estado de San Luis Potosí. *Acta Científica Potosina* 5: 5-291.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, D. F., México. 432 pp.

Rzedowski, J. y R. McVAUGH. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contr. Univ. Mich. Herb.* 9: 1-123.

Sánchez, O. S. 1976. La flora del Valle de México. Editorial Herrero, S. A. México, D. F., México. 519 pp.

Sánchez-Vindas P., E. 1990. Myrtaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 62. Instituto de Ecología, A. C. y University of California. 146 pp.

Sargent, C. S. 1965. Manual of the trees of North America (exclusive of Mexico). Dover Publ., Inc., New York, E. U. A. 934 pp.

Sarukhán, K. J. 1968. Los tipos de vegetación arbórea de la zona cálido-húmeda de México. *In: Manual para la identificación de los principales árboles tropicales de México.* Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y FAO. México, D. F. México. pp : 3-46.

SEMARNAP. 1998. www.semarnap.gob.mx/ssrn/pronare/pronare.htm. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México, D.F., México.

Sharma, S. K., C. R. Badu, B. M. Johri and A. Hepworth. 1977. SEM studies on seed coat patterns in *Phaseolus mungo-radiatus-sublobatus* complex. *Phytomorphology* 27 (1): 106-111.

Shreve, F. 1924. Across the sonoran desert. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 51: 283-293.

Shreve, F. 1926. The desert of northern Baja California. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 61: 373-380.

Shreve, F. 1939. Observations of the vegetation of chihuahua. *Madroño* 5: 1-13.

Shreve, F. 1942. The desert vegetation of North America. Botanical Review 8: 195-246.

Shreve, F. 1951. Vegetation of sonoran desert. Carn. Inst. Wash. Publ. 591: 1-192.

Shyam, A. K. and V. D. Vartak. 1985. Seed morphology of Indian Caesalpiniaceae : *Cassia*. Seed Science & Technology 13: 699-712.

Simon & Schuster's. 1978. Guide to trees. Simon & Schusters. New York, E. U. A. 55 pp.

Singh, B. 1953. Studies on the structure and development of seeds of cucurbitaceae. Phytomorphology 3 (3): 224-239.

Singh, B. 1964. Development and structure of angiosperm seed-I. Review of indian work. Bulletin of the National Botanic Gardens No. 89. Lucknow, India. 115 P.

Singh, D. and S. Gupta. 1967. The seeds of the Violaceae and Resedaceae- A comparison. Journal Indian Botanical Society 46 (2-3) : 248-256.

Singh, D. and A. S. R. Dathan. 1972. Structure and development of seed coat in Cucurbitaceae. VI. Seeds of *Cucurbita*. Phytomorphology 22 (1): 29-45.

Singh, D. and A. S. R. Dathan 1973. Structure and development of the seed coat in Cucurbitaceae-IX. Seeds of Zanonioideae. Phytomorphology 23 (3-4): 138-148.

Singh, R. P. 1954. Structure and development of seeds in Euphorbiaceae : *Ricinus communis* L. Phytomorphology 4 (1-2): 118-123.

Singh, R. P. 1972. Structure and development of seed in *Phyllanthus niruri* L. Journal Indian Botanical Society 51 (1): 73-77.

Singh, R. P. and S. Chopra. 1970. Structure and development of seeds in *Croton bonpladianum*. Phytomorphology 20 (1): 83-87.

Smith, D. L. 1981. Cotyledons of the Leguminosae. In: Advances in legume systematics. Vol. 2. R. M. Polhill and P. Raven (eds.). Proceedings of International Legume Conference, Kew, Richmond, Inglaterra. pp : 927-939.

Sosa, V. 1978. Hamamelidaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 1. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 6 pp.

Sosa, V. 1978. Cornaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 2. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 10 pp.

Sousa S., M. 1964. Estudios de la vegetación secundaria de la región de Tuxtepec, Oaxaca. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación Especial No. 3. México, D.F., México. pp : 91-105.

Sousa S., M. 1968. Ecología de las leguminosas de los Tuxtlas, Veracruz. Anales del Instituto de Biología de México, Serie Botánica 39: 121-160.

Sousa S., M. y S. P. Zárate. 1983. Flora mesoamericana. Glosario para Spermatophyta, español-inglés. Missouri Botanical Garden. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México y British Museum. 88 pp.

Springfield, H. W. 1974. *Eurotia lanata* (Pursh) Moq. In : Seeds of Woody Plants in the United States. Agriculture Handbook No. 450. USDA, Forest Service, Washington, D. C., E. U. A. pp : 398-400.

Sripleng, A. and H. Smith. 1960. Anatomy of the seed of *Convolvulus arvensis*. American Journal of Botany 47 (5): 386-392.

Srivastava, G. N. and G. D. Bagchi. 1987. Seed-coat of some medicinally important species of Solanaceae. Journal Indian Botanical Society 66 (3-4): 413-419.

Standley, P. C. 1920-1926. Trees and shrubs of Mexico. Contributions from the U.S. National Herbarium 23 : 1-1721.

Standley, P. C. 1922. Trees and shrubs of Mexico. Contributions from the U.S. National Herbarium 23 (2) : 397-398.

Standley, P. C. 1930. Flora of Yucatan. Field. Mus. Nat. Hist. Pub. 279, Bot. Series 3(3) :157-492.

Suri, R. K. and P. K. Deshpande. 1981. Development of seed in *Cassia absus* and *C. auriculata*. Phytomorphology 31 (1,2): 40-47.

Systematics Association Committee for Descriptive Biological Terminology. 1962. II. Terminology of simple symmetrical plane shapes (Chart 1). Taxon 11 (5): 145-156.

Takhtajan, A. L. 1980. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). The Botanical Review 46 : 225-359.

Tapia J., C. y A. S. Ramos. 1960-1961. Zonas de vegetación en la parte central del Estado de Veracruz. Agricultura Técnica de México 11: 22-26.

Télles S., R. y R. Foroughbakhch. 1990. Plantas aprovechadas por el ganado caprino en una zona de matorral mediano espinoso del noreste de México. Reporte Científico No. 21. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León. México. 37 pp.

Télles V., O. y M. Sousa S. 1993. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 2. Fabaceae Lindley Tribu Sophoreae Spreng. Instituto de Biología. U.N.A.M. México, D. F. México. 16 p.

Trivedi, B. S., G. D. Bagchi, and U. Bajpai. 1978. Spermoderm pattern in some taxa of Viciae (Papilionatae-Leguminosae). Phytomorphology 28 (4): 405-410.

Trivedi, B. S., G. D. Bagchi, and U. Bajpai. 1979. Scanning electron microscopic studies on the spermoderm of some mimosoideae (Leguminosae). Phytomorphology 29 (2): 211-218.

Trivedi, B. S., G. D. Bagchi, and U. Bajpai. 1980. Studies on seeds and spermoderm structure of *Bauhinia*. *Phytomorphology* 30 (1): 11-16.

Trivedi, B. S. and G. D. Bagchi. 1982. SEM studies on the spermoderm structure of some papilionatae. *Phytomorphology* 32 (2-3): 139-145.

Triviño, D. T., R. S. de Acosta y A. Castillo. 1990. Técnicas de manejo de semillas para algunas especies forestales neotropicales en Colombia. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal. Serie de Documentación No. 19, Bogotá, Colombia. 91 pp.

Turner, B. L. 1960. Phytogeographic reconnaissance : the western segment of the Michoacan coast. *In* : D. D. Brand and Motines del Oro(eds.). The Hague, Holanda. pp : 272-282.

U.S.D.A. 1948. Woody-plant seed manual. United States Department of Agriculture, Forest Service. Miscellaneous Publication No. 654. Washington, D.C. 416 pp.

U.S.D.A. 1974. Seeds of woody plants in the United States. United States Department of Agriculture, Forest Service. Agriculture Handbook No. 450. Washington, D.C. 883 pp.

Valdés G., J. 1957. Contribución al estudio de la vegetación y la flora en algunos lugares del norte de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., México. 76 pp.

Vaughan, J. G. 1956. The seed coat structure of *Brassica integrifolia* (West) O. E. Schulz var. *carinata* (A. Br.). *Phytomorphology* 6 (3-4): 363-367.

Vaughan, J. G. 1959. The testa of some *Brassica* seeds of oriental origin. *Phytomorphology* 9 (2) : 107-110.

Vaughan, J. G. 1970. The structure and utilization of oil seeds. Chapman & Hall Ltd. London, Inglaterra. 279 pp.

Vázquez S., J. 1981. Clasificación de las masas forestales de Campeche. Segunda Edición. Boletín Técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales No. 10. México, D.F., México. 30 pp.

Vázquez-Yanez, C. 1980. Rhizophoraceae. Flora de Veracruz. Fascículo 12. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México. 8 pp.

Wellendorf, M. 1964. Morphology and anatomy of *Crotalaria* seeds. *Lloydia* 3 (27): 251-253.

Winter, D. M. 1960. The development of the seed of *Abutilon theophrasti*. I. Ovulo and embryo. *American Journal of Botany* 47 (1) : 8-14.

Willan, R. L. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales con especial referencia a los trópicos. Estudio FAO: Montes 20/2. DANIDA. FAO. Roma, Italia. 502 pp.

Witsberger, D., D. Current y E. Archer. 1982. Árboles del parque Deininger. Ministerio de Educación. San Salvador, C. Am. pp : 104-168.

Wofford, E. B. 1981. External seed morphology of *Arenaria* (Caryophyllaceae) of the southeastern United States. Systematic Botany 6 (2) : 126-135.

Wood, P. J., J. Burley, and A. Graniger. 1982. Technologies and technology systems for reforestation of degraded tropical lands. Dept. U. S. Congr. Office of Technology Assesment. Washington, D. C., E.U.A. 113 pp.

Zavala Ch., F. 1989. Identificación de encinos de México. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México, México. 150 pp.

IX. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Abayado, da, fruto pulposo, carnoso y jugoso semejante a la baya.

Acanalado, da, que presenta canales o ranuras dispuestas longitudinalmente.

Acrescente, se dice del órgano que continúa creciendo después de formado.

Acumbente, que se encuentra de frente y cara a cara, como los cotiledones, cuyas orillas se declinan en la radícula.

Acuminado, da, estructura que se adelgaza gradualmente hasta formar una punta.

Agudo, da, con márgenes formando un ángulo agudo en el ápice.

Ala, expansión delgada, seca o membranácea, plana que se forma en las semillas de ciertas especies a consecuencia de un sobrecrecimiento del hilo, rafe o cubierta seminal.

Alado, da, provisto de una ala.

Alveolado, da, que presenta pequeñas cavidades en la superficie.

Angiosperma, miembro de un grupo de plantas cuyas semillas se forman en el interior de un ovario.

Apéndice, una parte secundaria o accesoria que sale o cuelga de alguna estructura.

Apergaminado, da, que tiene la textura del pergamino.

Apical, que se encuentra en el ápice. Se opone a basal.

Ápice, la punta o terminación distal, de una estructura u órgano.

Apiculado, da, que termina en una punta corta, aguda y flexible.

Aquenio, fruto pequeño, seco e indehiscente provisto de una semilla unida a la pared del fruto en un solo punto.

Árbol, planta perenne y leñosa de más de tres metros de altura, provista de un tallo único y bien definido, el cual se ramifica a determinada altura de manera diversa para formar una copa.

Arbusto, planta perenne y leñosa de menos de tres metros de altura, provista de un tallo que se ramifica desde la base.

Arilo, apéndice o cubierta externa de la semilla surgiendo del hilo o del funículo, algunas veces aparece como una cubierta pulposa.

Arilo, apéndice por lo general carnosos que rodea total o parcialmente la cubierta seminal de las semillas de ciertas especies, y que se desarrolla a partir del micrópilo, rafe, cálaza, etc., después de la fertilización del óvulo.

Arqueado, da, que se encuentra curvado o doblado a manera de arco.

Articulado, da, que tiene empalmes o uniones los cuales se pueden separar de manera natural.

Áspero, ra, que tiene la superficie escabrosa.

Atenuado, da, que presenta un estrechamiento o disminución gradual y lenta; aplicado principalmente a las bases y ápices de las hojas.

Aurícula, apéndice o parte de alguna estructura con forma de oreja, como las proyecciones en la base de algunas hojas y pétalos.

Auriculado, da, que tiene aurículas.

Axial, axil, relativo al eje. Colocado en el eje.

Basal, que se encuentra en la base; se opone apical.

Baya, fruto carnosos e indehiscents provisto de un pericarpo succulento en cuyo interior se encuentra una o varias semillas.

Bífido, da, partido en dos, siempre que las dos porciones no lleguen a la mitad de la longitud total del órgano

Caducifolio, se dice de árboles o arbustos que pierden sus hojas, generalmente durante la estación seca o fría. Se opone a perennifolio.

Cálaza, punto en donde se une la nucela con los tegumentos y que en algunas especies es visible como una protuberancia o mancha en la superficie de la cubierta seminal.

Calazal, en dirección a la cálaza.

Cápsula, fruto seco, que resulta de un ovario compuesto por dos o más carpelos y que abre en la madurez.

Cartáceo, a, con una consistencia parecida al pergamino.

Cartilaginoso, sa, con una consistencia dura, pero no ósea similar a la del cartilago de los animales.

Carúncula, excrecencia pequeña típica de las semillas de euforbiáceas que se desarrolla junto al micrópilo.

Cáscara, cubierta externa, seca, de algunos frutos.

Ciliado, da, que lleva cilios o pelos en el margen o borde.

Cilio, pelo fino situado en el borde de los órganos, que junto con otros forman una pestaña.

Circinado, da, se aplica a los cotiledones que se enrollan en forma de espiral; con el ápice cercano al centro del espiral,.

Claviforme, con la forma de clava, se dice de un cuerpo largo engrosado, hacia la parte superior y que es redondeado, parecido al basto de la baraja española.

Coma, mechón de pelos, como en las semillas de *Salix* y *Populus*

Comoso, sa, que porta un mechón de pelos. Este término se aplica también a las estructuras en forma de coma.

Comprimido, da, aplanado lateralmente.

Conduplicado, da, se aplica tanto a los cotiledones doblados hacia sí mismos longitudinalmente, como a las hojas dobladas a lo largo de la costilla media.

Connado, estructuras semejante unidas integralmente en una sola estructura.

Contorto, se aplica a los cotiledones que parecen estar retorcidos.

Convoluta, ta, se aplica a los cotiledones que se arrollan longitudinalmente formando un tubo.

Cordato, ta, cordiforme, cordado, con forma de corazón, acorazonado; con un seno y lóbulos redondeados en la base, ovado en contorno general; frecuentemente restringido a la porción basal más que al contorno de un órgano entero.

Coriáceo, a, de textura similar al cuero, resistente pero flexible.

Corrugado, da, un tipo de textura con numerosas arrugas o pequeños pliegues; también se aplica a los cotiledones arrugados irregularmente en todas direcciones.

Cotiledón, la hoja o las hojas primarias del embrión. En algunas plantas el cotiledón siempre permanece dentro de las envolturas de la semilla y en otras emerge durante la germinación.

Cubierta seminal, el conjunto de testa y tegmen. Las estructuras protectoras de la semilla procedentes de los tegumentos externo e interno. Un término apropiado cuando se desconoce el origen de las capas protectoras.

Cuneado, da, en forma de cuña, con la parte angosta en el punto de inserción.

Deciduo, dua, cayendo al término de una temporada de crecimiento o vida, como las hojas de los árboles caducifolios.

Decurrente, que se prolonga gradualmente hacia abajo.

Dehiscencia, método o proceso de abrirse. Se aplica a los frutos y las anteras.

Dehisciente, que presenta el fenómeno de la dehiscencia.

Deprimido, da, más o menos aplanado en dirección del eje o desde arriba; prensado hacia abajo, oprimido.

Dicotiledóneas, grupo de plantas con flores cuyas semillas se caracterizan por presentar un embrión formado por dos cotiledones, raramente tres o cuatro.

Digitado, da, con forma de mano; compuesto de modo que los miembros surgen de un punto, como las hojas de la higuera.

Drupa, fruto de tamaño variado, simple, carnoso, con el endocarpo endurecido a modo de hueso (pireno) al cual, comúnmente, se le da el nombre de semilla.

Eje, línea de desarrollo central o principal de una planta u órgano.

Elíptico, ca, de contorno oval, que está angostado y redondeado en los extremos, y más ancho en o cerca de la mitad.

Emarginado, da, con una muesca somera en el ápice.

Embrión, la planta rudimentaria de la semilla, que se desarrolla a partir de un cigoto. Al embrión algunas veces se le llama germen.

Endémico, ca, nativo o confinado naturalmente a una área o región particular y en ocasiones restringida.

Endocarpo, capa interna del pericarpo o pared del fruto.

Endospermo, reserva alimenticia de numerosas semillas que se origina de la fusión sexual del segundo núcleo espermático con uno o más núcleos polares del saco embrionario. Frecuentemente referido como albumen.

Endotesta, el estrato o los estratos internos de la testa. La cubierta seminal que se origina de la epidermis interna del tegumento externo del óvulo.

Entero, ra, con un margen continuo, no dentado de modo alguno; completo.

Epicótilo, porción del eje del embrión localizada en la región apical a partir de la cual se desarrolla el tallo.

Equinado, da, con espinas o aguijones robustos, como los de un erizo.

Erecto, ta, recto y vertical; monopódico o casi; usualmente rígido.

Escabroso, sa, áspero que se siente rugoso al tacto.

Espatulado, da, en forma de espátula.

Esquizocarpo, fruto seco, dehiscente que se divide en dos mitades, cada mitad es un mericarpo con una semilla, como en *Acer*.

Estriado, da, con líneas finas longitudinales, canales o surcos.

Falcado, da, en forma de hoz.

Farinoso, sa, harinoso; conteniendo almidón o materiales almidonosos; en ocasiones aplicado a una superficie cubierta por una capa harinosa.

Fimbriado, da, con flecos, dividido en lacinias finas.

Foliáceo, a, semejando una hoja, se aplica a los cotiledones delgados.

Folículo, fruto seco dehiscente que se abre sólo por la sutura ventral.

Foveolado, da, punteado, con fosas o concavidades.

Fruto, el ovario maduro con las partes connadas después de la fertilización de los óvulos. El órgano portador de semillas.

Fruto múltiple, aquel que se forma a partir de varias flores en una estructura única con un eje común.

Fruto carnoso, fruto con el pericarpo succulento.

Fruto seco dehiscente, fruto con el pericarpo seco en la madurez el cual abre para dejar en libertad a las semillas.

Fruto seco indehiscente, fruto con el pericarpo seco en la madurez, el cual no abre, permaneciendo las semillas en su interior por tiempo indefinido.

Funículo, el filamento por el cual un rudimento seminal (posteriormente la semilla) se inserta a la pared del ovario o placenta. El funículo se encuentra presente en las semillas de ciertas especies. A veces se dilata y forma un arilo que cubre parcial o totalmente a la semilla.

Fusiforme, con forma de huso, angostándose en ambos sentidos a partir de la parte media ensanchada.

Glabro, bra, lampiño, sin indumento; usado correctamente en el sentido de liso.

Glanduloso, sa, glandular; que tiene o porta órganos de secreción o glándulas.

Granuloso, sa, granular, cubierto con granos muy pequeños (gránulos).

Hendido, da, partido hasta cerca de la mitad.

Hialino, na, translúcido o transparente.

Hilo, en la semilla, la cicatriz o marca dejada por el funículo indicando el punto de inserción. En las semillas maduras de algunas especies el hilo a veces resulta difícil de detectar.

Hipocótilo, el eje caular de un embrión por debajo de la inserción de los cotiledones, bien desarrollado después de la germinación en las plántulas epigeas y muy reducido en las hipógeas. Se opone a epicótilo.

Hipocrepiforme, de forma de herradura.

Hirsuto, ta, con tricomas largos, rígidos y erectos.

Inclinado, da, ligeramente desviado de la vertical.

Incumbente, se dice de los cotiledones dentro de la semilla a cuyo dorso, se aplica la radícula.

Indehiscente, que regularmente no se abre en la madurez, como ocurre en el caso de diversas especies de frutos.

Infrutescencia, conjunto de frutos que reemplazan a las flores en la inflorescencia.

Involucro, uno o más verticilios de brácteas (filarias) dispuestos por debajo de una flor o grupo de flores.

Involuto, ta, enrollado hacia dentro o hacia el lado superior.

Lacerado, da, rasgado; cortado o rajado; hendido irregularmente.

Laciniado, da, hendido por lóbulos angostos de ápice agudo, o lacinias.

Lanceolado, da, con forma de punta de lanza, más largo que ancho, ensanchándose por encima de la base y disminuyéndose o adelgazándose hacia el ápice.

Lateral, en o hacia un lado.

Látex, exudado por lo general de color blanco y de consistencia lechosa, pegajosa, producida por algunos grupos de plantas.

Legumbre, vaina, fruto seco, simple, con dehiscencia en ambas suturas, alargado y lateralmente comprimido, con las semillas en una hilera ventral.

Leñoso, sa, lignificado.

Libre, no adnato o adherido a otros órganos de otra serie.

Linear, largo y angosto, con los lados paralelos o casi paralelos

Liso, se dice de las superficies desprovistas de indumento o asperezas, particularmente de aquellas no rugosas o escábridas.

Lobo, cualquier parte o segmento de un órgano, específicamente la parte de un pétalo o cáliz u hoja que comprende una división hasta casi la mitad.

Lóbulo, pequeño lobo o gajo.

Lomento, fruto de algunos géneros de leguminosas, constreñido entre las semillas, generalmente indehiscente.

Lunular, con la forma de media luna.

Maculado, da, manchado, con manchas o máculas.

Membranáceo, a, semejante a una membrana de textura apergaminada.

Mericarpo, ver esquizocarpo.

Micrópilo, apertura en los tegumentos del óvulo a través de la cual penetra el tubo polínico antes de la fertilización. En la semilla madura el micrópilo a veces resulta difícil de detectar.

Monóico, ca, con flores unisexuales tanto pistiladas como estaminadas en la misma planta.

Mucilaginoso, sa, que contiene mucílagos, sustancias relacionadas con las gomas que en combinación con el agua se vuelven viscosas o gelatinosas.

Muricado, da, rugoso debido a la presencia de diminutas excrecencias puntiagudas sobre la epidermis.

Nuececilla, nuez pequeña.

Nuez, fruto indehiscente, óseo, duro y monospermico.

Ob-, prefijo latino, significando por lo general inversión, como en obcónico, inversamente cónico, inserto por el extremo puntiagudo.

Obcónico, ca, ver ob- y turbinado.

Oblicuo, cua, asimétrico, inclinado o desviado de la horizontal.

Oblongo, ga, más largo que ancho, y con los lados casi paralelos en la mayor parte de su extensión.

Obovado, da, el inverso del ovado, la mitad terminal más ancha que la basal.

Obovoide, ovoide, pero inserto en el extremo menor.

Opérculo, tapa o cubierta producida por dehiscencia circuncisa.

Orbicular, circular o discoide.

Ovado, da, que tiene el contorno de la forma de un huevo de gallina, con la parte más ancha en la base.

Ovoide, se aplica a un cuerpo tridimensional que tiene la forma de un huevo de gallina.

Palmatífido, da, cortado hasta casi la mitad en forma palmada.

Peloso, sa, peludo, en general que tiene pelo.

Pericarpo, la pared de un ovario maduro, es decir, la pared de un fruto; en ocasiones utilizado vagamente para designar un fruto.

Perispermo, reserva alimenticia contenida en las semillas derivada de la nucela diploide o de los tegumentos. El perispermo es un tejido nutritivo común en las semillas de centrospermáceas.

Pireno, el hueso de la drupa; la unidad del endocarpo óseo, con su contenido de semillas, como el hueso de la cereza o durazno.

Piriforme, de forma de pera.

Plano mediano, un plano que divide a la semilla en dos partes iguales. En el caso de las semillas derivadas de óvulos ortótopos hay dos o más posibles planos medianos.

Plano transmediano, plano perpendicular al plano mediano.

Plano transversal, plano perpendicular a los planos mediano y transmediano.

Plegado, da, doblado como en un abanico, o aproximándose a esta condición.

Pleurograma, estría netamente marcada en las dos caras de las semillas, en forma de herradura o anillo, común en la gran mayoría de las semillas de mimosáceas y de algunas caesalpiniáceas.

Plumoso, sa, semejante a una pluma, con pelos finos, como el vilano de algunas compuestas.

Plúmula, se dice de la primera yema apical del embrión, situada entre los cotiledones en las dicotiledóneas.

Pomo, fruto procedente de un ovario sincárpico e ínfero, generalmente pentacarpelar, de forma redondeada o piriforme, carnoso e indehiscente, la parte central está dividida en tantos compartimentos como carpelos, por particiones cartáceas, donde se encuentran las semillas, característicos de rosáceas pomoideas, como, la manzana, pera y membrillo.

Pubescente, cubierto con pelos finos cortos y suaves como un bozo.

Punteado, da, que tiene pequeñas depresiones o cavidades; con puntos translúcidos o coloreados.

Radiado, da, se aplica a aquellas estructuras que parten o se extienden desde un centro común.

Radícula, la raíz embrionaria de la semilla que da origen al sistema radicular. La porción inferior del eje del embrión a partir de la cual se desarrolla la raíz.

Rafe, en los rudimentos seminales y semillas, el haz vascular entre la nucela y el funículo, normalmente presentado por una costura presente en la mayoría de los rudimentos seminales anátropos.

Recurvado, da, encorvado; doblado hacia abajo o hacia atrás.

Reniforme, de forma de riñón.

Reticulado, da, en forma de red.

Revoluto, ta, enrollado hacia el exterior o hacia la cara inferior, como una lámina foliar.

Rotundi-, prefijo derivado del latín casi circular, orbicular con inclinación a ser oblongo, como rotundifolio, de hojas circulares.

Rudimentario, ria, desarrollado de modo imperfecto y no funcional.

Rugoso, sa, arrugado, normalmente cubierto con arrugas; la venación apareciendo como impresa dentro de la superficie.

Ruminado, da, agrietado, resquebrajado; de apariencia moteada, se aplica a una superficie o tejido mostrando zonas de contorno irregular, como el endospermo ruminado de *Coccoloba*.

Sámara, fruto alado indehiscente, como el del maple (*Acer*) y el Fresno (*Fraxinus*).

Sarcotesta, término descriptivo para la testa pulposa de algunas semillas.

Semilla, el rudimento seminal maduro y fertilizado constituido por un embrión, diversas cantidades de endospermo y/o perispermo y los tegumentos, los cuales protegen a las estructuras antes mencionadas.

Seno, espacio o concavidad entre los lóbulos o divisiones de una hoja o de otro órgano expandido.

Sicono, infrutescencia múltiple rodeada por un receptáculo carnosos, característico de la higuera (*Ficus*).

Sigmoideo, se dice de un folíolo o segmento curvado dos veces en sentido opuesto; en forma de S.

Sinuado, da, sinuoso, que tiene senos; aplicado a hojas, generalmente senos poco profundos.

Sub, sub-, preposición y prefijo latinos, bajo; significando algo, ligeramente o poco, es decir atenuando el sentido del segundo componente.

Suculento, ta, jugoso; carnosos; suave en consistencia y engrosado.

Sulcado, da, surcado, provisto de surcos o canales longitudinales.

Taxón, pl. **taxa**, término aplicado a cualquier nivel taxonómico, desde las subespecíficas hasta los más elevados en la clasificación.

Tegumento, una cubierta de dos o más estratos, que envuelve a la nucela del rudimento seminal. El rudimento seminal puede tener, en términos generales, uno o dos tegumentos.

Tereti-, terete, prefijo latino, usado en castellano significando circular en sección transversal, como en tereticaule o teretifolio; también, imperfectamente cilíndrico por disminución del objeto en uno o ambos sentidos.

Testa, el estrato o los estratos procedentes del tegumento externo del óvulo.

Tríquetra, tra, triangular en sección transversal.

Truncado, da, como si hubiera sido cortado en un extremo; la base o ápice casi transversos.

Turbinado, da, obcónico, inversamente cónico; con la forma de un trompo.

Utrículo, fruto vesicular con una semilla, por lo general indehiscente.

Variegación, estado en que la planta muestra tejidos o partes de distinto color.

Ventral, frente; en relación a la cara o parte interna de un órgano. Opuesto a parte trasera o dorsal.

Vivíparo, ra, se aplica a aquellas semillas que germinan estando aun adheridas a la planta madre, como en *Rhizophora*.

Anexo 1

Especies de diásporas analizadas en el presente estudio ordenadas alfabéticamente de acuerdo a sus nombres científicos y familia botánica a la que pertenecen.

Aceraceae

Acer negundo L.

Anacardiaceae

Anacardium occidentale L.

Astronium graveolens Jacq.

Mangifera indica L.

Metopium brownei (Jacq.) Urban

Spondias mombin L.

Annonaceae

Annona reticulata L.

Annona squamosa L.

Cymbopetalum penduliflorum (Dunal) Baill.

Rollinia rensoniana Standley

Apocynaceae

Aspidosperma megalocarpon Muell. Arg.

Nerium oleander L.

Plumeria rubra L.

Stemmadenia donnell-smithii (Rose) Woodson

Thevetia peruviana (Pers.) K. Schum.

Aquifoliaceae

Ilex toluana Hemsley

Araliaceae

Dendropanax arboreus (L.) Decne & Planchon

Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne & Planchon

Asteraceae

Baccharis conferta H.B. & K.

Parthenium argentatum Gray

Betulaceae

Alnus acuminata H.B.K. subesp. *arguta* (Schlechtendal)

Furlow

Carpinus caroliniana Walter

Ostrya virginiana (Miller) K. Koch

Bignoniaceae

Astianthus viminalis (H.B. & K.) Baillon

Crescentia alata H.B. & K.

Crescentia cujete L.

Chilopsis linearis (Cav.) Sweet

Godmania aesculifolia (H. B. & K.) Standley

Jacaranda mimosifolia D. Don

Parmentiera aculeata (H. B. & K.) Seemann

Roseodendron donnell-smithii (Rose) Miranda

Spathodea campanulata Beauv.

Tabebuia chrysantha (Jacq.) Nichols.

Tabebuia rosea (Bertol.) DC.

Tecoma stans (L.) Juss. ex H. B. & K.

Bixaceae

Bixa orellana L.

Bombacaceae

Bernoullia flammea Oliv.

Ceiba aesculifolia (H. B. & K.) Britton & Baker

Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

Ochroma lagopus Sw.

Pachira aquatica Aubl.

Pseudobombax ellipticum (H. B. & K.) Dugand

Quararibea funebris (Llave) Vischer

Boraginaceae

Cordia alliodora (Ruiz & Pavón) Oken

Cordia dodecandra A. DC.

Ehretia tinifolia L.

Buddlejaceae

Buddleja cordata H. B. & K.

Burseraceae

Bursera simaruba (L.) Sarg.

Caesalpinaceae

Acrocarpus fraxinifolius Wight. & Arn.

Bauhinia variegata L.

Caesalpinia cacalaco Humb. & Bonpl.

Caesalpinia coriaria (Jacquin) Willdenow

Caesalpinia mexicana Gray

Caesalpinia platyloba Watson

Caesalpinia pulcherrima (L.) Swartz

Caesalpinia velutina (Britt. & Rose) Standley

Caesalpinia yucatanensis Greenm.

Cassia fistula L.

Cassia grandis L. fil.

Cassia javanica L.

Ceratonia siliqua L.

Cercidium macrum Johnst.

Cercidium microphyllum (Torr.) Rose & I. Johnst. ex I.

Johnst.

Cercis canadensis var. *mexicana* (Rose) Hopkins

Conzattia multiflora (B.L.Rob.) Standley

Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf

Dialium guianense (Aubl.) Sandw.

Haematoxylon campechianum L.

Hymenaea courbaril L.

Parkinsonia aculeata L.

Schyzolobium parahybum (Vell) Blake

Senna alata (L.) Roxburgh

Senna atomaria (L.) Irwin y Barneby

Senna multiglandulosa (Jacquin) Irwin & Barneby

Senna racemosa (P. Miller) Irwin y Barneby

Senna reticulata (Willdenow) Irwin y Barneby

Senna siamea (Lamarck) Irwin y Barneby

Swartzia cubensis (Britt. & Wilson) Standley

Tamarindus indica L.

Caprifoliaceae

Sambucus mexicana Presl.

Caricaceae

Carica papaya L.

Casuarinaceae

Casuarina cunninghamiana Miq.

Clethraceae

Clethra mexicana DC.

Clusiaceae

Callophyllum brasiliensis Cambess.

Mammea americana L.

Cochlospermaceae

Cochlospermum vitifolium Will. ex Spreng

Combretaceae

Bucida buceras L.

Conocarpus erecta L.

Laguncularia racemosa (L.) Gaertn.

Terminalia amazonia (Gmel.) Exell.

Terminalia catappa L.

Convolvulaceae

Ipomoea wolcottiana Rose

Cornaceae

Cornus disciflora Moc. & Sessé ex DC.

Chenopodiaceae

Eurotia lanata (Pursh) Moq.

Dilleniaceae

Curatella americana L.

Ebenaceae

Diospyros dygina Jacq.

Elaeocarpaceae

Muntingia calabura L.

Ericaceae

Arbutus xalapensis H.B. & K.

Arctostaphylos pungens H.B. & K.

Euphorbiaceae

Hura polyandra Baillon

Jatropha curcas L.

Phyllanthus acidus (L.) Skeels

Fabaceae

Acosmium panamense (Benth) Yakovlev

Apoplanesia paniculata Presl.

Calia secundiflora (Ortega) Yakovlev

Diphysa robinoides Benth

Erythrina americana Miller

Erythrina brebiflora DC.

Erythrina coralloides DC.

Erythrina standleyana Krukoff

Eysenhardtia polistachya (Ortega) Sarg.

Gliricidia sepium (Jacq.) Steud.

Indigofera suffruticosa Miller

Lonchocarpus castilloi Standley

Lonchocarpus longistylus Pittier

Myroxylon balsamum (L.) Harms.

Olneya tesota A. Gray

Ormosia schippii Pierce

Piscidia piscipula (L.) Sarg.

Platymiscium dimorphandrum Donnell Smith

Platymiscium yucatanum Standley

Sesbania grandiflora (L.) Pers.

Vatairea lundellii (Standley) Killip ex Record

Flacourtiaceae

Zuelania guidonia (Sw.) Britt. & Millsp.

Garryaceae

Garrya laurifolia Benth

Hamamelidaceae

Liquidambar macrophylla Oersted

Hernandiaceae

Gyrocarpus jatrophiifolius Domin

Icacinaceae

Calatola laevigata Standley

Oecopetalum mexicanum Greenm. & Thomp.

Juglandaceae

Alfaroa mexicana D.E. Stone

Carya illinoensis (Wangenh.) K. Koch

Juglans pyriformis Liebm.

Oreomunnea mexicana (Standley) Leroy, subsp.
mexicana

Julianiaceae

Amphypterygium adstringens Schiede ex Schlecht.

Lauraceae

Licaria capitata (Cham. & Schlecht.) Kosterm.

Persea americana Miller

Lythraceae

Lagerstroemia indica L.

Lagerstroemia speciosa (L.) Pers.

Magnoliaceae

Magnolia grandiflora L.

Talauma mexicana (DC.) G. Don

Malpighiaceae

Byrsonima crassifolia (L.) H. B. & K.

Malpighia glabra L.

Malpighia mexicana Juss.

Thryalis glauca (Cav.) Kuntze

Malvaceae

Hampea trilobata Standley

Robinsonella mirandae Gómez Pompa

Melastomataceae

Miconia argentea (Sw.) DC.

Meliaceae

Cedrela odorata L.

Melia azedarach L.

Swietenia macrophylla King

Mimosaceae

Acacia angustissima (P. Miller) Kuntze

Acacia berlandieri Benth.

Acacia cornigera (L.) Willd.

Acacia dolichostachya Blake

Acacia farnesiana (L.) Willd.

Acacia melanoxydon R. Br.

Acacia pennatula (Schlecht. & Cham.) Benth.

Acacia rigidula Benth.

Acacia schaffneri (S. Watson) F. J. Hermann

Acacia wrightii Benth.

Albizia caribaea (Urban) Britton & Rose

Albizia lebbekii (L.) Benth.

Calliandra calothyrsus Meissn.

Cojoba arborea (L.) Britton & Rose

Ebanopsis ebano (Berl.) Britton & Rose

Enterolobium cyclocarpum (Jacquin) Grisebach

Inga jinicuil Schlechter

Leucaena leucocephala (Lam.) de Witt

Lysiloma latisiliqua (L.) Benth.

Mimosa bahamensis Benth.

Mimosa scabrella Benth.

Mimosa tenuiflora (Willdenow) Poir.

Pithecellobium dulce (Roxburg) Benth.

Pithecellobium pallens (Benth.) Standley

Pithecellobium saman (Jacquin) Benth.

Prosopis glandulosa var. *glandulosa* Torrey

Prosopis glandulosa var. *torreyana* (L. Benson) M.C.

Johnston

Prosopis laevigata (Humboldt & Bonpland ex Willdenow)

M. C. Johnston

Pseudosamanea guachapele (H.B. & K.) Harms

Moraceae

Brosimum alicastrum Swartz

Castilla elastica Sessé

Cecropia peltata L.

Chlorophora tinctoria (L.) Gaud.

Ficus cotinifolia H. B. & K.

Morus celtidifolia H. B. & K.

Pulsea armata (Miq.) Standley

Pseudolmedia oxyphyllaria Donn. Smith

Trophis racemosa (L.) Urban

Moringaceae

Moringa oleifera Lam.

Myricaceae

Myrica cerifera L.

Myrsinaceae

Rapanea myricoides (Schlecht.) Lundell

Myrtaceae

Eucalyptus globulus Labill.

Pimenta dioica (L.) Merril

Psidium guajava L.

Syzygium jambos (L.) Alston

Oleaceae

Fraxinus uhdei (Winzinger) Lingelsheim

Ligustrum lucidum Aiton

Papaveraceae

Bocconia frutescens L.

Phytolaccaceae

Phytolacca dioica L.

Platanaceae

Platanus mexicana Moric.

Polygonaceae*Coccoloba uvifera* L.**Proteaceae***Grevillea robusta* A. Cunn.**Punicaceae***Punica granatum* L.**Rhamnaceae***Ceanothus coeruleus* Lag.*Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg.*Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc.*Rhamnus capraefolia* Schlechtendal*Zizyphus mauritana* Lam.**Rhizophoraceae***Rhizophora mangle* L.**Rosaceae***Amelanchier denticulata* (H.B. & K.) Koch*Cercocarpus breviflorus* A. Gray*Cowania mexicana* D. Don*Crataegus mexicana* Moc. & Sesse ex DC.*Eriobotrya japonica* Lindl.*Fallugia paradoxa* (Don.) Endl.*Prunus armeniaca* Marsh*Prunus capuli* Cav.*Pyracantha coccinea* L.**Rubiaceae***Alseis yucatanensis* Standley*Blepharidium mexicanum* Standley*Calyculophyllum candidissimum* (Vahl.) DC.*Cephalanthus occidentalis* L.*Exostema mexicanum* Gray*Genipa americana* L.*Sickingia salvadorensis* Standley**Rutaceae***Casimiroa edulis* Liave & Lex.*Citrus sinensis* (L.) Osbeck*Helietta parvifolia* (Gray) Benth*Murraya paniculata* (L.) Jacq.*Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.**Salicaceae***Populus mexicana* Wesmael*Salix humboldtiana* Willd.**Sapindaceae***Allophyllus cominia* (L.) Swartz*Cupania dentata* DC.*Dodonaea viscosa* (Linn.) Jacq.*Melicoccus bijugatus* Jacq.*Sapindus saponaria* L.*Talisia floresii* Standley*Talisia olivaeformis* (H.B. & K.) Radlk**Sapotaceae***Bumelia persimilis* Hemsley*Chrysophyllum cainito* L.*Chrysophyllum mexicanum* T.S. Brandege ex Standley*Dipholis salicifolia* (L.) A. DC.*Lucuma salicifolia* (L.) A. DC.*Manilkara zapota* (L.) van Royen*Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni*Pouteria hypoglaucula* (St.) Baehni*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn*Pouteria unilocularis* (Donn. Smith.) Baheni*Sideroxylon gaumeri* Pittier**Scrophulariaceae***Paulownia tomentosa* (Thunb.) Siev. & Zucc.**Simaroubaceae***Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle*Alvaradoa amorphoides* Liebm.*Simarouba glauca* DC.**Simmondsiaceae***Simmondsia chinensis* (Link.) C. K. Schneid.**Solanaceae***Cestrum diurnum* L.*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtner**Sterculiaceae***Chirantodendron pentadactylon* Larr.*Fremontodendron californicum* (Torr.) Cov.*Guazuma ulmifolia* Lam.*Sterculia apetala* (Jacq.) Karst.*Theobroma cacao* L.**Tamaricaceae***Tamarix aphylla* (L.) Karst.**Theophrastaceae***Jacquinia aurantica* Aiton**Tiliaceae***Apeiba tibourbou* Aubl.*Belotia mexicana* (DC.) K. Schumann*Carpodiptera ameliae* Lundell*Helicarpus donnell-smithii* Rose*Luehea speciosa* Willd.*Tilia houghii* Rose

Ulmaceae

Mirandaceltis monoica (Hemsl.) Sharp.

Trema micrantha (L.) Blume

Ulmus mexicana (Liebm.) Planch.

Verbenaceae

Avicennia germinans (L.) L.

Duranta repens L.

Gmelina arborea Roxb.

Lippia myriocephala Schlecht. & Cham

Tectona grandis L. f.

Vitex gaumeri Greenman

Vochysiaceae

Vochysia guatemalensis Donnell-Smith.

Zygophyllaceae

Guaiaacum sanctum L.

Larrea tridentata Vail.

Anexo 2

Formato descriptivo para caracterizar diásporas de dicotiledóneas basado en los caracteres-estados de las diferentes estructuras que conforman su cuerpo.

I. DIÁSPORA

1. Forma para diásporas con cuerpos planos lateral o dorsiventralmente comprimidos.

Circular ()
Cuadrada ()
Elíptica ()
Linear ()
Oblada ()
Oblonga ()
Obovada ()
Obtriangular ()
Obtrulada ()
Ovada ()
Reniforme ()
Rómbica ()
Triangular ()
Trulada ()

2. Forma para diásporas con aspecto de cuerpos sólidos.

Cilíndrica o terete ()
Cúbica ()
Elipsoide ()
Globulosa ()
Esférica ()
Obloide ()
Oblonga ()
Obovoide ()
Obpiramidal ()
Obtruloide ()
Ovoide ()
Piramidal ()
Reniforme ()
Romboide ()
Truloide ()

3. Largo.

4. Ancho.

5. Grueso o diámetro.

II. CUBIERTA SEMINAL

6. Presencia.

Ausente ()
Presente ()

7. Color.

Amarillo ()
Blanco ()
Castaño claro ()
Castaño oscuro ()
Castaño rojizo ()
Crema ()
Naranja ()
Negro ()
Rojo ()

8. Nitidez

Brillante ()
Moderadamente lustrosa ()
Con brillo apagado ()
Opaca ()

9. Superficie (sin tricomas ni emergencias).

Escabrosa ()
Estriada ()
Foveolada ()
Glandulosa ()
Granulosa ()
Lagunar ()
Lisa ()
Papilosa ()
Puntiforme ()
Reticulada ()
Rugosa ()
Surcada ()
Tuberculada ()
Verrucosa ()

10. Superficie (con tricomas o emergencias)

Unilateralmente alada ()
Bilateralmente alada ()
Periféricamente alada ()

Múltiplemente alada ()

Triada ()

Pubescente ()

Ciliada ()

Comosa ()

Fimbriada ()

Lanada ()

Pilosa ()

11. Consistencia.

Carnosa ()

Cartácea ()

Cartilaginosa ()

Coriácea ()

Esponjosa ()

Fibrosa ()

Leñosa ()

Membranosa ()

Osea ()

Papirácea ()

III. ALA

12. Tamaño.

Largo ()

Ancho ()

Grueso ()

13. Consistencia.

Cartácea ()

Cartilaginosa ()

Coriácea ()

Fibrosa ()

Membranosa ()

Papirácea ()

IV. ARILO

14. Presencia.

Ausente ()

Presente ()

15. Tamaño relativo.

Cubriendo completamente el cuerpo de la semilla ()

Cubriendo más de la mitad del cuerpo de la semilla ()

Cubriendo menos de la mitad del cuerpo de la semilla ()

Vestigial ()

16. Color.

Amarillo ()

Blanco ()

Café ()

Crema ()

Naranja ()

Negro ()

Rojo ()

17. Tipo.

Crestado ()

Cupular ()

Filiforme ()

Fimbriado ()

Globoso ()

Lacinado ()

Ligulado ()

18. Consistencia.

Carnoso ()

Cartilaginoso ()

Coriáceo ()

Esponjoso ()

Fibroso ()

Membranáceo ()

V. HILO

19. Discernibilidad.

Discernible ()

Indiscernible ()

20. Estructura.

Compleja, con una hendidura en la parte media ()

Simple ()

21. Posición.

Basal ()

Lateral ()

Subbasal ()

Ventral ()

22. Forma.

Circular ()

Elíptico ()

Linear ()

Oblado ()

Oblongo ()

Puntiforme ()

23. Nivel

- Elevado ()*
- Hundido ()*
- Rasante ()*

VI. PLEUROGRAMA

24. Presencia.

- Ausente ()*
- Presente ()*

25. Tipo.

- Continuo interconectado en la base de la semilla ()*
 - Continuo interconectado por el margen o borde de la semilla ()*
 - Discreto en las caras laterales y abierto en el extremo hilar ()*
 - Discreto en las caras laterales y cerrado ()*
 - Discreto en una de las caras laterales y cerrado ()*
- 26. Simetría.**
- Asimétrico ()*
 - Simétrico ()*

VII. PERISPERMO

27. Presencia.

- Ausente ()*
- Presente ()*

28. Cantidad relativa.

- Abundante ()*
- Escaso ()*

29. Color.

- Amarillo ()*
- Blanco ()*

30. Superficie.

- Entero sin cortes o hendiduras ()*
- Laberíntico ()*
- Ruminado ()*

31. Consistencia.

- Farináceo ()*
- Granulosa ()*

32. Localización.

- Entre la cubierta seminal y el endospermo ()*
- Entre el embrión y el endospermo ()*
- Rodeado por el embrión ()*

VIII. ENDOSPERMO

33. Presencia.

- Ausente ()*
- Presente ()*

34. Cantidad relativa.

- Abundante ()*
- Escaso ()*

35. Color.

- Amarillo ()*
- Ambarino ()*
- Blanco ()*
- Café ()*

36. Superficie.

- Entero sin cortes o hendiduras ()*
- Laberíntico ()*
- Ruminado ()*

37. Consistencia.

- Carnoso ()*
- Cartilaginoso ()*
- Cómeo ()*
- Farináceo ()*
- Granuloso ()*
- Mucilaginoso ()*
- Vítreo ()*

38. Localización.

- En la base y / o alrededor de la radícula ()*
- En el borde de los cotiledones ()*
- Entre las caras laterales externas de los cotiledones y la cubierta seminal ()*
- Rodeando completamente al embrión ()*

IX. EMBRIÓN

39. Tipo.

- Anular ()*
- Arqueado ()*
- Curvo ()*
- Doblado ()*
- Espiral ()*
- Recto ()*

40. Orientación.

- Axial ()*
- Basal ()*
- Central ()*
- Lateral ()*
- Masivo, llenando completamente la cavidad seminal ()*

Periférico ()
Transversal ()

41. Color.

Amarillo ()
Blanco ()
Café ()
Crema ()
Rosado ()
Verde ()

X. COTILEDONES

42. Número.

Uno ()
Dos ()
Tres ()

43. Desarrollo.

Expandidos ()
No expandidos ()
Rudimentarios ()

44. Tipo.

Hemisféricos ()
Plano-convexos ()
Planos y carnosos ()
Planos y foliáceos ()
Tríquetros ()

45. Tamaño.

Desiguales (anisocótilos) ()
Iguales (isocótilos) ()

46. Disposición.

Circinados ()
Cóncavos ()
Conduplicados ()
Contortuplicados ()
Convolutos ()
Corrugados ()
Curvos ()
Involuto-plegados ()
Irregularmente plagados ()
Plegados ()
Plegado-corrugados ()
Rectos ()
Reduplicados ()

47. Unión.

Libres entre sí (contiguos) ()

Unidos integralmente en una sola estructura (connados) ()

Unidos superficialmente (cohesionados) ()

48. Forma.

Circulares ()
Elípticos ()
Lanceolados ()
Lineares ()
Oblados ()
Oblongos ()
Obovados ()
Ovados ()
Reniformes ()
Rómbicos ()
Semilunados ()
Transversalmente oblongos ()
Triangulares ()
Trulados ()

49. Ápice.

Acuminado ()
Agudo ()
Bilobado ()
Emarginado ()
Obtuso ()
Palmeado ()
Redondeado ()

50. Base.

Auriculada ()
Cordada ()
Decurrente ()
Entera ()
Hendida ()

XI. HIPOCÓTILO-RADÍCULA

51. Discernibilidad.

Completamente saliente ()
Cubierto por los cotiledones ()
Parcialmente saliente ()

52. Forma.

Claviforme ()
Globosa ()
Lineal ()
Lingulada ()
Obcónico ()

Oblongo ()
Piriforme ()
Rolliza ()
Uncinada ()

53. Orientación.

Acumbente ()
Inclinado ()
Incumbente ()
Recto ()

54. Superficie.

Glabra ()
Pubescente ()

XII. PLÚMULA

55. Presencia.

Ausente ()
Indiscernible ()
Presente ()

56. Desarrollo.

Completamente desarrollada ()
Moderadamente desarrollada ()
Rudimentaria ()
