

DIVERSIDAD FLORÍSTICA

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LOS LLANOS DE VENEZUELA

Ricarda Riina, Rodrigo Duno de Stefano, Gerardo Aymard, Ángel Fernández y Otto Huber

La ecorregión de los Llanos venezolanos, a pesar de ser una de las regiones del país de más fácil acceso para la exploración botánica, ha sido dejada de lado en la recopilación de su acervo florístico. Contrariamente, la región Guayana, la más remota y de más difícil acceso del país, vino a ser la primera región en recibir un amplio tratamiento de su flora (Steyermark *et al.* 1995–2005), talvez por el hecho de ser una región de gran atractivo para botánicos de todo el mundo, debido a la extraordinaria riqueza florística y a la peculiaridad del paisaje tepuyano. Sin embargo, el problema en el caso de los Llanos no ha sido la ausencia de exploraciones botánicas sino la falta del esfuerzo para compilar y revisar toda la información florística y taxonómica en una flora o en un catálogo anotado como el que ahora se presenta en esta obra.

En los Llanos venezolanos se han llevado a cabo numerosas exploraciones botánicas (ver Duno *et al.*, este volumen) con una amplia cobertura geográfica e incluyendo la mayoría de las comunidades vegetales. Si consideramos la extensión de esta ecorregión, los trabajos florísticos propiamente dichos han sido pocos, limitándose a estudios locales o más amplios en algunos estados. Los estados Cojedes (*e.g.* Delascio 1978, 1985, 1990a, 1990b, 1994, 1995, 1996, Delascio y López 1995) y Portuguesa (*e.g.* Aymard y Cuello 1989, Cuello *et al.* 1989, Stergios 1984) han recibido especial atención en los últimos años. En el estado Guárico también fueron realizados trabajos florísticos varias décadas atrás, como por ejemplo las contribuciones a la flora llanera de Tamayo (1956) y la flórmula de la Estación Biológica de los Llanos (Aristeguieta 1966).

Los estudios florísticos más numerosos han sido enfocados desde el punto de vista de las formaciones o comunidades vegetales. Así tenemos, por ejemplo, los estudios florísticos sobre el bosque caducifolio (Aristeguieta 1968a), el bosque siempreverde y ribereño (Cuello *et al.* 1989, Hernández y Guevara 1994, Rosales 1988), la flora de los humedales (Velásquez 1971, 1994; Rial 2001a), las contribuciones a la flora de las sabanas (Pittier 1942, Ramia 1974, Ramia y Delascio 1982, Rondeau 1989) y de los morichales llaneros (Aristeguieta 1968b, Delascio 1990c, 1999). Además de los trabajos exclusivamente florísticos, no se puede dejar de mencionar la enorme contribución al conocimiento de la flora llanera que han dado de manera indirecta numerosos ecólogos y estudiosos de la vegetación y ecosistemas llaneros en diferentes localidades de la región (*e.g.* Baruch y Bilbao 1999, Berroterán 1998, Blydenstein 1962, Castroviejo y López 1985, Huber 1987, Medina y Silva 1990, Monasterio y Sarmiento 1968, Montes y San José 1995, Sarmiento y Monasterio 1969, Silva y Sarmiento 1971, Susach 1989).

Utilizando los resultados del presente catálogo, este capítulo ofrece una síntesis y un análisis detallado de la flora vascular de los Llanos venezolanos. Las especies se citan sin sus autores, ya que en el catálogo anotado el lector encontrará información detallada sobre cada especie, incluyendo sus respectivos autores. Los términos diversidad y riqueza se usan aquí indistintamente, ambos refiriéndose al número de especies. Asimismo las denominaciones “ecorregión llanera”, “región

llanera” y “Llanos” hacen referencia a la misma entidad biogeográfica. La información sobre el área abarcada en este trabajo y las características geográficas y ecológicas de la ecorregión llanera son tratadas al inicio de esta obra.

1. ANÁLISIS FLORÍSTICO

La última y más reciente estimación de la flora vascular llanera, basada en la experiencia de campo más que en un inventario detallado de su flora, indicaba entre 2.000 y 2.500 especies de plantas vasculares (Huber *et al.* 1998). Pero ahora, al final del intenso proceso de recopilación de todas las especies conocidas de esta región, resulta que la flora vascular de los Llanos de Venezuela supera significativamente estas estimaciones: el presente catálogo contiene 3.219 especies agrupadas en 190 familias y 1.117 géneros (Tabla 5), representando el 21% de la flora vascular total del país (ver Tabla 6).

Tabla 5
Diversidad taxonómica de los grandes grupos de plantas de los Llanos venezolanos

	Familias	Géneros	Especies	Especies endémicas
Helechos	22	45	127	1
Gimnospermas	0	0	0	0
Monocotiledóneas	35	253	860	11
Dicotiledóneas	133	819	2.232	23
TOTAL	190	1.117	3.219	35

Tabla 6
Números totales de taxa para los grandes grupos de plantas de Venezuela (tomado de Huber *et al.* 1998)

	Familias	Géneros	Especies
Helechos	31	122	1.168
Gimnospermas	3	5	23
Monocotiledóneas	42	611	4.247
Dicotiledóneas	185	1.744	9.915
TOTAL	261	2.482	15.353

Esta diferencia entre previas estimaciones y la presente publicación se debe principalmente a la ausencia de una recopilación florística exhaustiva para la región en el pasado, así como también a diferencias en las delimitaciones biogeográficas de la región usadas por diversos autores. Además de lo antes indicado, puede deberse a ciertos factores que probablemente habían sido ignorados o subestimados para el caso de los Llanos:

- Los Llanos poseen una diversidad de comunidades vegetales y nichos ecológicos mayor de lo antes supuesto debido a la aparente homogeneidad del paisaje. Esta supuesta monotonía del paisaje llanero fue primero descrita por Humboldt (1818-19) en su viaje por Venezuela. Sin embargo, numerosos estudios sobre la vegetación de los Llanos dan cuenta de la heterogeneidad de la vegetación, especialmente de las sabanas llaneras (*e.g.* Ramia 1967, Huber 1987, Montes y San José 1995, San José *et al.* 1998).
- La ecorregión llanera está rodeada de varias regiones biogeográficas florísticamente muy distintas: limita con la Cordillera de la Costa al norte, la Cordillera de los Andes, al oeste; con la planicie de desborde del río Orinoco y el Escudo de Guayana al sur, y al este con el complejo de planicies cenagosas del estado Monagas y el delta del río Orinoco. Como resultado de esto, en los Llanos se presentan muchas especies típicas de otras ecorregiones que alcanzan allí su distribución más marginal. Así, por ejemplo, Montes y San José (1995) encontraron que la mayoría de las afinidades florísticas de la vegetación en el área de Calabozo se presentan con la flora de los Andes, la Cordillera de la Costa y la Guayana.
- La intervención humana no sólo implica la desaparición de algunas especies autóctonas y ecosistemas, sino también el desplazamiento o invasión de especies previamente inexistentes incluyendo la introducción y naturalización de especies exóticas. Baruch (2005) señala los problemas más graves en este sentido, como por ejemplo los cambios en la disponibilidad de nutrientes debido al excesivo uso de fertilizantes en cultivos. Así como también la alteración del régimen de quemadas, lo cual puede dar lugar a pérdida de especies o modificaciones en la estructura de la vegetación (Baruch 2005). Una de las ventajas de tener un catálogo florístico es que facilitará el monitoreo de los cambios en diversidad de especies y composición florística en los diferentes ecosistemas llaneros.

A pesar de este incremento en los valores de fitodiversidad, la región llanera sigue siendo la menos diversa de las cuatro grandes regiones del país, aproximándose más en riqueza florística a la Cordillera de la Costa s.l. o zona norte de Venezuela (Tabla 7).

Tabla 7
Diversidad florística (plantas vasculares)
de las 4 grandes ecorregiones del país

Ecorregión	Nº de especies estimado o conocido
Andes	7.500 (Estrada, com. personal)
Cordillera de la Costa s.l.	4.500 (Meier, com. personal)
Guayana	10.300 (Huber <i>et al.</i> 1998)
Llanos	3.219 (esta obra)

Sin embargo, es necesario recordar que la ecorregión llanera, tal como se delimita en esta obra, presenta un intervalo altitudinal que apenas supera los 250 m de altitud en sus límites; mientras que las otras grandes ecorregiones del país cuentan con sistemas montañosos con grandes macizos y picos elevados como es el caso del Pico Bolívar con 4.978 m (Pérez *et al.* 2005) en los Andes, la Sierra de la Neblina con 3.014 m (Guayana) y el Pico Naiguatá con 2.750 m (Cordillera de la Costa). Además de la complejidad topográfica de estas regiones hay que añadir también el hecho de presentar una historia geológica mucho más larga al compararla con la de los Llanos. El gran geosinclinal ubicado entre el Escudo de Guayana y las Cordilleras de la Costa y de los Andes sólo quedó expuesto a la colonización vegetal a finales del Plioceno, por lo que es de suponer que la aparición y establecimiento

de comunidades vegetales postpleistocénicas fue un proceso muy reciente (ver, además, Schargel en este volumen para una extensa visión sobre la historia geológica de la región llanera). La complejidad topográfica de una región propicia el aislamiento geográfico de las poblaciones de plantas y animales, y el mayor tiempo evolutivo implica mayores oportunidades para que el proceso de especiación o aparición de nuevas especies tenga lugar. Estos dos factores están prácticamente ausentes en la ecorregión llanera y en gran parte pueden ayudar a explicar los bajos niveles de riqueza y endemismo vegetal actuales.

En los Llanos es notable la ausencia total de gimnospermas (plantas con semillas desnudas) autóctonas (Tabla 5). En Venezuela las gimnospermas están representadas por sólo 23 especies (Tabla 6) y su distribución está mayormente confinada a los bosques montanos de los Andes, de la Cordillera de la Costa y de la Guayana, con la excepción de algunas especies de los géneros *Gnetum* y *Zamia* de las tierras bajas de Guayana, y una especie del género *Podocarpus* que ha sido encontrada recientemente en tierras bajas del estado Amazonas (Berry y Aymard 1997). Sin embargo, hay que mencionar que en los Llanos algunas gimnospermas exóticas se cultivan como ornamentales o con fines económicos, como es el caso del pino caribe oriundo de Centroamérica (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*) con inmensas plantaciones en las sabanas de Uverito al sur del estado Monagas.

Otro grupo de plantas que se destaca por una baja representación en los Llanos son los helechos y sus grupos afines, aunque no en una proporción tan baja como las gimnospermas. Las 127 especies de helechos o pteridofitas registrados (Tabla 5) comprenden apenas 11% de la flora pteridofítica total del país. Este bajo valor de riqueza, considerando la extensión de los Llanos, puede deberse a que los pteridofitos son plantas altamente dependientes de agua y humedad ambiental. La existencia en los Llanos de un período de sequía que puede prolongarse hasta por siete meses hace de la mayoría de los hábitats llaneros áreas poco apropiadas para los requerimientos ecológicos de este grupo de plantas. En el estado Guárico – el más seco de la región – crecen apenas 18 especies de helechos mientras que el mayor número de especies se encuentra en áreas con mayores niveles de precipitación anual como es el caso de los estados Apure, Barinas y Portuguesa (entre 55 y 90 especies), los cuales además presentan hábitats más húmedos como los bosques basimontanos a lo largo del piedemonte andino.

Es de conocimiento general que el grupo de las plantas con flores o angiospermas, aquí dividido en monocotiledóneas y dicotiledóneas siguiendo el modelo de la sistemática clásica tradicional, constituye el grupo vegetal más exitoso desde el punto de vista de su diversidad y cobertura en la mayoría de los ecosistemas terrestres. Sólo algunos ecosistemas en el mundo están dominados por otros grupos vegetales como es el caso de los bosques boreales dominados por gimnospermas, la tundra dominada por líquenes y musgos, y las turberas de las zonas circumpolares por musgos. Los Llanos no son la excepción, siendo las angiospermas el grupo más diverso y con mayor cobertura vegetal. En primer lugar tenemos 860 especies de monocotiledóneas, que representan 20% de todas las especies de este grupo conocidas para el país (ver Tablas 5 y 6). Las dicotiledóneas están representadas por 2.232 especies, abarcando el 22% del total para el país (ver Tablas 5 y 6). Este grupo de plantas tiene una mayor amplitud ecológica, y aunque la mayoría de las especie se encuentra en los ecosistemas forestales, también son elementos importantes en arbustales, matorrales y en algunos tipos de sabanas con elementos arbóreos y arbustivos dispersos.

A continuación se muestra el número de géneros y especies para cada una de las familias de plantas vasculares que crecen en los Llanos venezolanos, de acuerdo a la información suministrada por el presente catálogo sistemático (Tabla 8).

Tabla 8

Diversidad de géneros, especies totales y especies endémicas de plantas vasculares por familia presentes en la región de los Llanos

HELECHOS	Géneros	Especies	Endémicas
Aspleniaceae	1	8	
Azollaceae	1	2	
Blechnaceae	1	4	
Cyatheaceae	1	2	
Dennstaedtiaceae	2	3	
Dryopteridaceae	9	14	
Equisetaceae	1	1	
Hymenophyllaceae	1	3	
Isoëtaceae	1	1	
Lindsaeaceae	1	5	
Lycopodiaceae	2	5	
Marsileaceae	1	4	
Metaxyaceae	1	1	
Ophioglossaceae	1	1	
Parkeriaceae	1	2	
Polypodiaceae	5	8	
Pteridaceae	7	24	
Salviniaceae	1	3	
Schizaeaceae	4	14	
Selaginellaceae	1	8	1
Thelypteridaceae	1	10	
Vittariaceae	1	2	
MONOCOTILE-DÓNEAS	Géneros	Especies	Endémicas
Agavaceae	1	1	
Alismataceae	2	13	
Aloeaceae	1	1	
Alstroemeriaceae	1	2	
Amaryllidaceae	3	5	2
Anthericaceae	1	1	
Araceae	14	60	1
Arecaceae	21	31	
Bromeliaceae	10	36	
Burmanniaceae	2	4	
Cannaceae	1	3	
Commelinaceae	9	14	
Costaceae	2	8	

CATÁLOGO ANOTADO E ILUSTRADO
DE LA FLORA VASCULAR
DE LOS LLANOS DE VENEZUELA

Cyclanthaceae	4	4	
Cyperaceae	20	175	3
Dioscoreaceae	1	9	
Eriocaulaceae	5	22	2
Haemodoraceae	2	2	
Heliconiaceae	1	16	
Hydrocharitaceae	1	1	
Hypoxidaceae	2	2	
Iridaceae	5	6	1
Lemnaceae	5	8	
Limnocharitaceae	2	4	
Marantaceae	7	23	
Mayacaceae	1	2	
Najadaceae	1	3	
Orchidaceae	51	102	1
Poaceae	68	274	
Pontederiaceae	3	12	
Rapateaceae	1	1	
Smilacaceae	1	3	
Strelitziaceae	1	1	
Typhaceae	1	1	
Xyridaceae	1	7	1
Zingiberaceae	2	4	
DICOTILEDÓNEAS	Géneros	Especies	Endémicas
Acanthaceae	16	30	
Achatocarpaceae	1	1	
Aizoaceae	1	1	
Amaranthaceae	10	23	1
Anacardiaceae	8	9	
Annonaceae	9	27	
Apiaceae	2	3	
Apocynaceae	21	37	1
Apodanthaceae	1	1	
Aquifoliaceae	1	2	
Araliaceae	3	3	
Aristolochiaceae	1	6	
Asclepiadaceae	16	33	1
Asteraceae	70	106	1
Balanophoraceae	1	1	
Basellaceae	1	1	
Begoniaceae	1	4	
Bignoniaceae	28	68	1

CATÁLOGO ANOTADO E ILUSTRADO
DE LA FLORA VASCULAR
DE LOS LLANOS DE VENEZUELA

DICOTILEDÓNEAS	Géneros	Especies	Endémicas
Bixaceae	2	4	
Bombacaceae	5	7	
Boraginaceae	5	34	
Burseraceae	5	10	
Cabombaceae	1	3	
Cactaceae	7	8	
Caesalpiniaceae	17	73	1
Campanulaceae	2	2	
Capparaceae	6	23	
Caricaceae	1	2	
Caryocaraceae	1	1	
Caryophyllaceae	3	3	
Cecropiaceae	2	4	
Celastraceae	2	5	
Chenopodiaceae	1	1	
Chrysobalanaceae	5	21	
Clusiaceae	9	20	
Combretaceae	3	14	
Connaraceae	2	4	
Convolvulaceae	11	52	
Crassulaceae	1	1	
Cucurbitaceae	16	23	
Cuscutaceae	1	5	
Dichapetalaceae	1	2	
Dilleniaceae	5	11	
Droseraceae	1	2	
Ebenaceae	1	4	
Elaeocarpaceae	1	4	
Ericaceae	1	1	
Erythroxylaceae	1	14	
Euphorbiaceae	34	95	
Fabaceae	55	204	
Flacourtiaceae	9	28	
Gentianaceae	5	10	
Gesneriaceae	10	16	
Hernandiaceae	1	1	
Hippocastanaceae	1	1	
Hippocrateaceae	8	9	
Hugoniaceae	1	1	
Humiriaceae	1	1	
Hydrophyllaceae	1	2	

CATÁLOGO ANOTADO E ILUSTRADO
DE LA FLORA VASCULAR
DE LOS LLANOS DE VENEZUELA

DICOTILEDÓNEAS	Géneros	Especies	Endémicas
Krameriaceae	1	2	
Lacistemataceae	1	1	
Lamiaceae	11	29	1
Lauraceae	9	25	
Lecythidaceae	5	12	
Lentibulariaceae	1	14	
Loganiaceae	2	11	
Loranthaceae	4	12	1
Lythraceae	5	15	1
Malpighiaceae	11	37	
Malvaceae	19	53	
Marcgraviaceae	2	2	
Melastomataceae	25	90	2
Meliaceae	5	15	
Mendonciaceae	1	1	
Menispermaceae	4	8	1
Menyanthaceae	1	1	
Mimosaceae	25	83	
Molluginaceae	2	2	
Monimiaceae	1	1	
Moraceae	10	27	
Muntingiaceae	1	1	
Myristicaceae	1	2	
Myrsinaceae	5	8	
Myrtaceae	9	38	
Nyctaginaceae	6	16	
Nymphaeaceae	1	8	
Ochnaceae	2	17	3
Olacaceae	5	7	
Oleaceae	1	1	
Onagraceae	1	16	
Opiaceae	1	1	
Oxalidaceae	1	4	
Papaveraceae	1	1	
Passifloraceae	1	15	
Pedaliaceae	2	2	
Phytolaccaceae	7	8	
Piperaceae	2	35	
Plantaginaceae	1	1	
Podostemaceae	1	1	
Polygalaceae	6	30	

CATÁLOGO ANOTADO E ILUSTRADO
DE LA FLORA VASCULAR
DE LOS LLANOS DE VENEZUELA

DICOTILEDÓNEAS	Géneros	Especies	Endémicas
Polygonaceae	6	34	1
Portulacaceae	2	12	
Primulaceae	1	1	
Proteaceae	2	2	
Quiinaceae	3	4	
Rhamnaceae	3	7	
Rubiaceae	51	132	2
Rutaceae	5	6	
Sapindaceae	13	40	1
Sapotaceae	6	20	
Scrophulariaceae	14	33	
Simaroubaceae	3	4	
Siparunaceae	1	2	
Solanaceae	11	46	
Sphenocleaceae	1	1	
Sterculiaceae	8	25	
Symplocaceae	1	1	
Terstromiaceae	1	1	
Theophrastaceae	1	1	
Thymelaeaceae	2	2	
Tiliaceae	5	11	
Trigoniaceae	1	3	1
Tropaeolaceae	1	1	
Turneraceae	2	9	
Ulmaceae	2	2	
Urticaceae	7	11	
Verbenaceae	17	45	
Violaceae	5	12	
Viscaceae	2	15	2
Vitaceae	1	6	
Vochysiaceae	1	3	
Zygophyllaceae	3	4	
TOTAL	1.117	3.219	35

Pasando a un análisis florístico más detallado, se observa que las familias Poaceae y Cyperaceae encabezan la lista de las diez familias de mayor diversidad de especies en la región, ocupando el primer y tercer lugar respectivamente (Tabla 9). Sin lugar a dudas, el tipo de vegetación más característico de los Llanos es la sabana en sus múltiples formas (ver Huber en este volumen), y en estas predominan elementos herbáceos de estas dos familias de monocotiledóneas. La segunda familia en importancia es la familia Fabaceae (Tabla 9), la cual ocupa una amplia gama de comunidades vegetales, desde la sabana seca hasta la sabana húmeda y desde el bosque caducifolio hasta el bosque siempreverde. Sin embargo, si reunimos las tres familias de las leguminosas (Fabaceae, Mimosaceae y Caesalpiniaceae),

estas pasarían a ser el grupo más diverso de la región con 360 especies. Las leguminosas en general alcanzan gran diversidad en los bosques secos caducifolios llaneros y también forman parte del elemento herbáceo y leñoso de varios tipos de sabanas. En el catálogo también se destaca por su riqueza otra familia de monocotiledóneas como son las orquídeas (Orchidaceae); pero éstas, siendo epífitas en su mayoría, no son elementos característicos de las sabanas, sino de los bosques y sobre todo de los bosques más húmedos del borde occidental de los Llanos. El resto de las familias más diversas son todas dicotiledóneas e incluye a las Rubiaceae, Asteraceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae y Caesalpiniaceae (Tabla 9). Comparando con las diez familias más importantes para todo el país (Tabla 10), básicamente se presenta el mismo espectro de familias con diferente orden de riqueza, pero con la excepción de las familias Piperaceae y Bromeliaceae que en los Llanos son reemplazadas por dos familias del grupo de las leguminosas: Caesalpiniaceae y Mimosaceae.

Tabla 9
Las diez familias más diversas
en la ecorregión los Llanos

Familias	Nº especies	%
Poaceae	274	8,5
Fabaceae	204	6,3
Cyperaceae	175	5,4
Rubiaceae	132	4,1
Asteraceae	106	3,3
Orchidaceae	102	3,2
Euphorbiaceae	95	2,9
Melastomataceae	90	2,8
Mimosaceae	83	2,6
Caesalpiniaceae	73	2,3
Total	1.334	41,2

41% del total de especies de los Llanos (3.219)
8% del total de especies de Venezuela (15.353)

Tabla 10
Familias con mayor número de especies
de plantas vasculares para Venezuela
(Huber *et al.* 1998)

Familias	Nº especies
Orchidaceae	1.632
Asteraceae	805
Poaceae	755
Rubiaceae	729
Melastomataceae	567
Fabaceae	500
Cyperaceae	433
Bromeliaceae	363
Euphorbiaceae	344
Piperaceae	261
Total	6.389

41% del total de especies de Venezuela (15.353)

Entre las novedades en cuanto a familia para la región llanera debemos destacar la presencia de las Hippocastanaceae (*Billia rosea*), Hugoniaceae (*Roucheria columbiana*), Humiriaceae (*Humiria balsamifera*), Oleaceae (*Chionanthus implicatus*), Thymelaeaceae (*Lasiadenia rupestris* y *Schoenobiblus daphnoides*) y, más recientemente, una Ternstroemiaceae (*Ternstroemia* sp.) que puede resultar ser una nueva especie de afinidad guayanesa descubierta en Apure y en el sur del estado Anzoátegui (Huber, com. pers.). A nivel de géneros y especies se requiere una evaluación mucho más minuciosa de esta nueva lista florística la cual seguramente arrojará numerosas novedades botánicas.

Las sabanas comprenden la mayor superficie de la vegetación natural de los Llanos (Huber y Alarcón 1988) y esto se refleja en la mayor proporción de especies con hábito herbáceo en la flora llanera (Figura 52). El 42% de las especies de los Llanos son hierbas, mientras que los componentes arbóreo y arbustivo sólo representan el 22% y 24% respectivamente, seguidos del 12% integrado por trepadoras y lianas. Sin embargo, hay que destacar que las sabanas no albergan la mayor riqueza de

CATÁLOGO ANOTADO E ILUSTRADO
DE LA FLORA VASCULAR
DE LOS LLANOS DE VENEZUELA

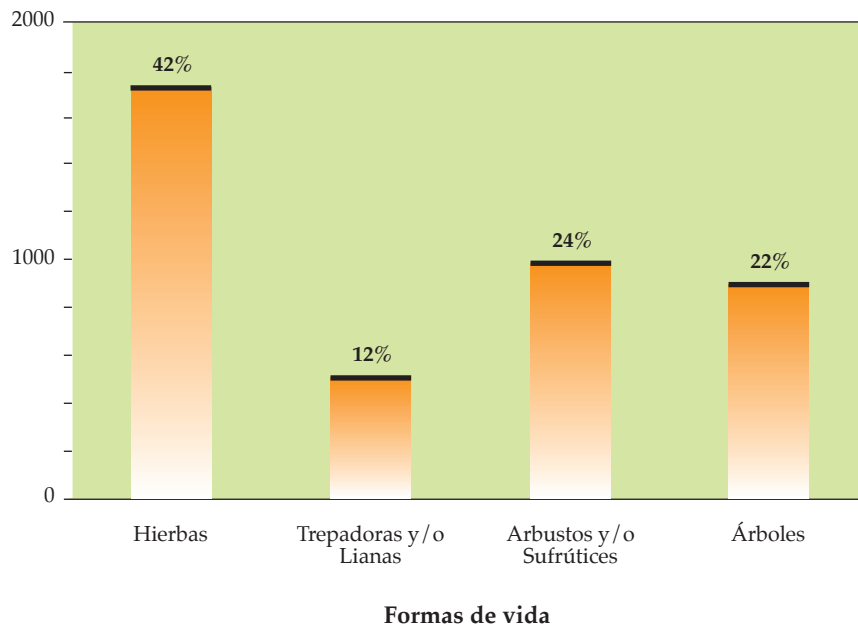


Figura 52

Distribución de la riqueza de especies entre las principales formas de vida
Nota: algunas especies pueden presentar más de una forma de vida.
Datos extraídos del catálogo florístico

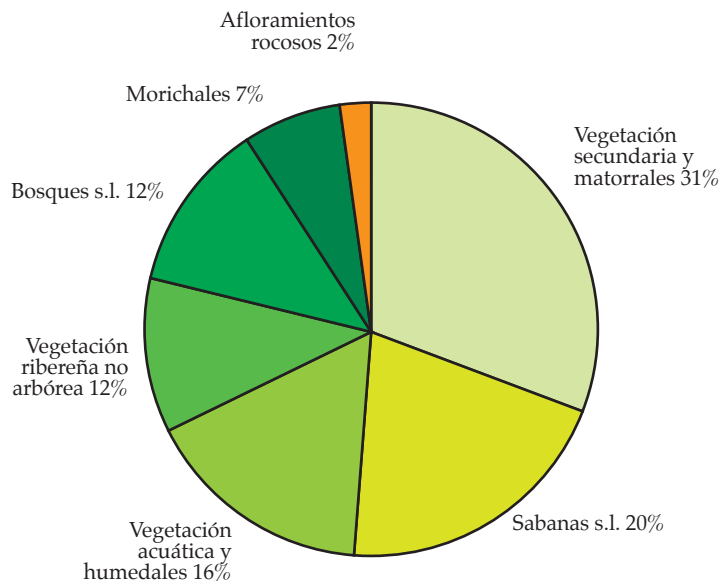


Figura 53

Distribución aproximada de la riqueza de especies entre los principales tipos de vegetación
Nota: algunas especies pueden presentarse en más de un tipo de vegetación.
Datos extraídos del catálogo florístico

especies entre todos los tipos de vegetación presentes en los Llanos. Observando la Figura 53, se puede notar que la vegetación secundaria es la que presenta la mayor parte de la riqueza florística; le siguen en orden decreciente las sabanas, los humedales, los bosques y la vegetación ribereña no boscosa, los morichales, y por último, la vegetación sobre afloramientos rocosos. Este espectro de riqueza florística entre los diferentes tipos de vegetación refleja la intensa y continua influencia humana en la ecorregión llanera, la cual probablemente seguirá en ascenso modificando el presente patrón de distribución de diversidad y al mismo tiempo transformando las comunidades vegetales naturales en comunidades secundarias.

Existen 70 familias de la flora venezolana que no están presentes o aún no han sido registradas en los Llanos (Tabla 11). La mayoría de estas familias presenta baja diversidad florística en el país (uno a tres géneros y no más de 10 especies), con la excepción de algunas relativamente diversas como las Grammitidaceae, Rosaceae, Icacinaceae y Cunoniaceae. Estas familias, que se desarrollan sobre todo en áreas montanas de los Andes, Cordillera de la Costa y/o de la región Guayana, pueden agruparse en cuatro patrones generales de distribución: 1) Ampliamente distribuidas en el mundo, pero presentes en el Neotrópico solo en zonas elevadas con temperaturas bajas (*e.g.* Brassicaceae, Caprifoliaceae, Myricaceae, Rosaceae y Saxifragaceae); 2) Hemisferio norte y zonas montañosas del hemisferio sur (Berberidaceae, Betulaceae, Coriariaceae, Cornaceae y Juglandaceae); 3) Regiones montañosas del Neotrópico (Brunelliaceae, Cyrillaceae y Tovariaceae); 4) Amplia distribución en las tierras bajas de todo el mundo pero fundamentalmente en regiones costeras (Bataceae, Surianaceae y Rhizophoraceae), marinas (Cymodoceaceae) o ríos (familias de plantas acuáticas como Callitrichaceae, Ceratophyllaceae y Elatinaceae).

Tabla 11
Familias de plantas vasculares que crecen en Venezuela pero no en los Llanos
* Introducidas y cultivadas

Actinidiaceae	Gnetaceae	Primulaceae
Bataceae	Goodeniaceae	Psilotaceae
Berberidaceae	Grammitidaceae	Punicaceae
Betulaceae	Gunneraceae	Ranunculaceae
Brassicaceae	Haloragaceae	Rhizophoraceae
Brunelliaceae	Hymenophyllopsidaceae	Rosaceae
Buxaceae	Icacinaceae	Ruppiaceae
Callitrichaceae	Ixonanthaceae	Sabiaceae
Canellaceae	Juglandaceae	Salicaceae
Caprifoliaceae	Juncaceae	Santalaceae
Ceratophyllaceae	Lennoaceae	Sarraceniaceae
Chloranthaceae	Lissocarpaceae	Saxifragaceae
Clethraceae	Loasaceae	Staphyleaceae
Coriariaceae	Lophoriaceae	Styracaceae
Cornaceae	Magnoliaceae	Surianaceae
Cunoniaceae	Marattiaceae	Taccaceae
Cymodoceaceae	Moringaceae*	Tetrameristaceae
Cyrillaceae	Myoporaceae*	Thurniaceae
Dicksoniaceae	Myricaceae	Tovariaceae
Dipterocarpaceae	Osmundaceae	Valerianaceae
Elatinaceae	Peridiscaceae	Winteraceae
Euphroniaceae	Plagiogyriaceae	Zamiaceae
Geraniaceae	Podocarpaceae	
Gleicheniaceae	Polemoniaceae	Total: 70 familias

2. ENDEMISMO EN LOS LLANOS

La primera referencia sobre el endemismo vegetal en el ámbito nacional fue publicada por Steyermark (1979, 1982), quien identificó sistemáticamente los principales centros de endemismo en todo el país. La mayoría de estos centros está ubicada en las tierras altas (montañas del Escudo de Guayana, los Andes y la Cordillera de la Costa), cuyas condiciones de gran variabilidad ambiental y aislamiento geográfico debido a la complejidad topográfica que presentan, favorecen la existencia de una alta riqueza de especies vegetales y en muchos casos de un alto nivel de endemismo. En el caso de las tierras bajas, donde las condiciones climáticas y ecológicas son más homogéneas, los niveles de diversidad y endemismo vegetal disminuyen abruptamente, con la excepción de áreas con condiciones edáficas o ecológicas especiales que pueden dar lugar a una especie de aislamiento ecológico.

La más reciente estimación sobre la diversidad y endemismo del país (Huber *et al.* 1998) destaca que los Llanos es la región natural con el menor número de especies de plantas y el menor número de especies endémicas. La importancia de los factores históricos, geológicos y fisiográficos para el desarrollo de un centro de especiación vegetal puede ser visualizada en el caso de esta región, que ocupa una extensión de aprox. 250.000 km² (27% del territorio nacional) y cuyos paisajes relativamente homogéneos tienen un origen geológico muy reciente tal como fue discutido anteriormente.

En Huber *et al.* (1998), se mencionan 13 especies endémicas para la región llanera. Un buen ejemplo de cómo el conocimiento botánico se renueva permanentemente gracias a nuevas exploraciones botánicas, es el hecho de que cuatro de las especies mencionadas en esa publicación (*Calyptracarya montesii*, *Coccoloba portuguesa*, *Limnosipanea spruceana* e *Inga interrupta*) ya no son endémicas de la ecorregión llanera debido a recientes hallazgos en otras áreas fuera de los Llanos. La presente recopilación eleva el número de endemismos conocidos para los Llanos a 35 especies, es decir 1% aprox. de la flora vascular llanera (Tablas 5 y 13). Algunas especies incluidas en la Tabla 13 están también presentes en los Llanos de Colombia, pero son aún consideradas endémicas de la ecorregión llanera. La mayoría de las especies endémicas de los Llanos se encuentran en los Llanos Centrales y Suroccidentales, siendo Apure y Guárico los estados más ricos en endemismos con 19 y 9 especies, respectivamente. El resto de los estados llaneros sólo presenta entre dos y cinco especies del total de endemismos (Tabla 12). La mayoría de las especies endémicas (22) se presentan en ecosistemas de bosques y las restantes 13 son elementos sabaneros.

Tabla 12
Diversidad de especies y especies endémicas por estados
(Sólo se incluye el área de la parte llanera de cada estado)

Estado	Especies	Endémicas	Área de Llanos [km ²]
Apure	1.869	19	70.904
Guárico	1.600	8	60.598
Portuguesa	1.510	4	13.676
Barinas	1.328	2	32.081
Monagas	1.238	5	19.334
Anzoátegui	1.199	3	42.722
Cojedes	1.102	3	9.806

Tabla 13
Lista de las plantas endémicas de los
Llanos de Venezuela indicadas en el catálogo

Pteridofitas (Helechos)	Dicotiledóneas	
SELAGINELLACEAE	AMARANTHACEAE	OCHNACEAE
<i>Selaginella albo-marginata</i>	<i>Amaranthus congestus</i>	<i>Ouratea apurensis</i>
	APOCYNACEAE	<i>Ouratea praecox</i>
	<i>Forsteronia apurensis</i>	<i>Ouratea pseudomarahua-</i>
	ASCLEPIADACEAE	<i>censis</i>
	<i>Matelea aristeguietae</i>	POLYGONACEAE
Monocotiledóneas	ASTERACEAE	<i>Ruprechtia apurensis</i>
AMARYLLIDACEAE	<i>Stilpnopappus pittieri</i>	RUBIACEAE
<i>Hymenocallis bolivariana</i>	BIGNONIACEAE	<i>Borreria aristeguieteana</i>
<i>Hymenocallis venezuelensis</i>	<i>Tanaecium apiculatum</i>	<i>Chomelia ramiae</i>
ARACEAE	CAESALPINIACEAE	<i>Coccocypselum apurense</i>
<i>Caladium steyermarkii</i>	<i>Campsiandra felipeana</i>	SAPINDACEAE
CYPERACEAE	LAMIACEAE	<i>Melicoccus aymardii</i>
<i>Calyptracarya delascioi</i>	<i>Eriopidion strictum</i>	TRIGONIACEAE
<i>Eleocharis venezuelensis</i>	LORANTHACEAE	<i>Trigonia bracteata</i>
<i>Rhynchospora papillosa</i>	<i>Phthirusa pedicularis</i>	VISCACEAE
ERIOCAULACEAE	LYTHRACEAE	<i>Phoradendron apurense</i>
<i>Eriocaulon rubescens</i>	<i>Cuphea apurensis</i>	<i>Phoradendron pachysta-</i>
<i>Syngonanthus llanorum</i>	MELASTOMATACEAE	<i>chyum</i>
IRIDACEAE	<i>Mouriri barinensis</i>	
<i>Calydorea venezolensis</i>	<i>Rhynchanthera apurensis</i>	
ORCHIDACEAE	MENISPERMACEAE	
<i>Habenaria unellezii</i>	<i>Odontocarya steyermarkii</i>	
XYRIDACEAE		
<i>Xyris apureana</i>		

Al comparar este grado de endemismo de la ecorregión llanera ($\pm 1\%$) con un caso extremo como el de la Provincia de Pantepui con un nivel de endemismo que llega a 42% (Berry y Riina 2005), vemos que esta provincia posee un endemismo cuarenta veces mayor que el de los Llanos. Mencionamos este ejemplo porque es una de las pocas áreas mejor conocidas florísticamente en el país. Resultados similares se obtendrán probablemente al comparar la flora de los Andes o de la Cordillera de la Costa con la de los Llanos. El caso de la provincia tepuyana es extremo por el carácter fragmentario de su superficie, su historia geológica, la complejidad de su topografía y por las características ecológicas adversas, lo cual en gran parte ha dado lugar a una extraordinaria riqueza taxonómica y una gran diversidad de formas de vida y comunidades vegetales (Berry *et al.* 1995, Huber 2005).

3. AFINIDADES Y RELACIONES FITOGEOGRÁFICAS

Para un análisis fitogeográfico más detallado de la región llanera sería necesario realizar comparaciones florísticas con las otras áreas de sabanas neotropicales, como son los Cerrados brasileños, las sabanas de las Guayanas, los Llanos de Mojos de Bolivia, las sabanas amazónicas o las sabanas de Centro América y el Caribe. Sin embargo, todavía no disponemos de estudios florísticos en el contexto ecorregional equiparables al del presente catálogo en estas áreas de sabanas del Neotrópico. Por ejemplo, en el caso de los Cerrados brasileños, existen varios trabajos que han tratado de reunir datos sobre su diversidad florística (*e.g.* Rizzini 1963, 1997; Eiten 1972, Castro *et al.* 1999), pero ninguno

de ellos abarca el área total de esta enorme ecorregión, que es mucho más extensa que la de los Llanos y por ende más difícil de explorar, compilar y analizar florísticamente. Prueba de ello es la gran incertidumbre que aún afecta la determinación del número de taxa conocidos en los Cerrados brasileños: basados en la literatura florística, Castro *et al.* 1999 estimaron una cantidad entre 3.000 y 7.000 especies de plantas vasculares, pero otros autores indican cerca de 6.000 (Dias 1992 cit. en Bridgewater *et al.* 2004) o más de 10.000 especies (Mendoza *et al.* 1998 cit. en Bridgewater *et al.* 2004). Cualquiera que sea la cifra, todavía es muy pronto para realizar comparaciones significativas. Además, el presente catálogo también adolece de la falta de los datos del lado llanero colombiano.

Por estas razones, los datos de la Figura 54 se limitan a la flora general de la región llanera de Venezuela. Se observa que la misma está compuesta en su mayor parte por elementos compartidos con otras regiones del país o de amplia distribución en el Neotrópico. Es necesario aclarar que este gráfico muestra el porcentaje de especies de la flora total llanera compartido entre cada categoría o región mencionada y los Llanos. La proporción de elementos de amplia distribución es la más importante (41% de las especies), mientras que las especies que en Venezuela sólo se conocen para los Llanos (endémicas o no) constituyen apenas 4% de la flora llanera. Los taxa compartidos con los Andes y el norte de Venezuela juntos suman 18%, y el mismo porcentaje es compartido con la Región Guayana. El 19% de las especies presenta patrones de distribución más difíciles de categorizar y en la mayoría de los casos se trata de patrones disyuntos, como por ejemplo especies presentes en algún estado llanero y también conocidas de Zulia y de Amazonas o Bolívar.

Algunas consideraciones sobre la composición y diversidad florística de los diferentes tipos de sabanas llaneras son discutidas en otros capítulos de esta obra (San José y Montes; Huber; en este volumen). Así mismo, la composición de especies y los patrones de distribución de la flora de los bosques llaneros en sus diferentes variantes son tratados ampliamente por Aymard y González (este volumen) y Aymard (2003). Se refiere al lector a estos capítulos para análisis florísticos más detallados dentro de cada formación vegetal, incluyendo la vegetación acuática (Rial, este volumen) y los morichales (Fernández, este volumen).

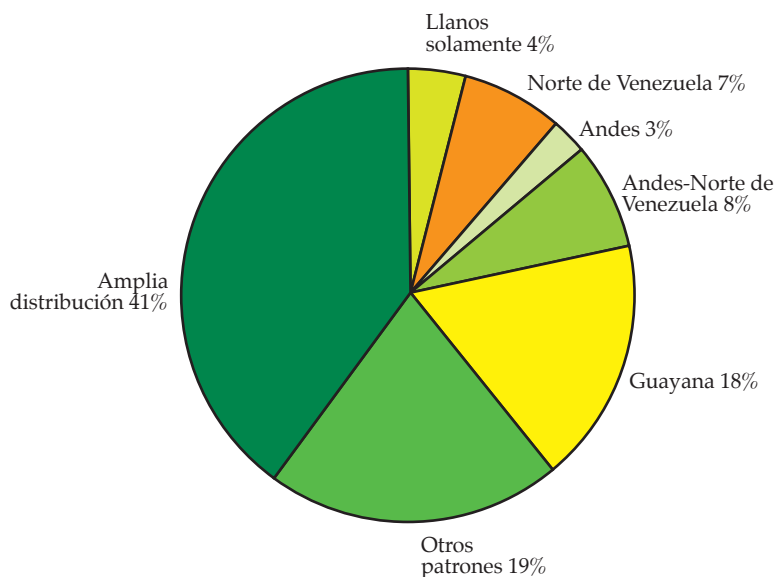


Figura 54
Espectro general de la distribución y afinidades geográficas de la flora de los Llanos. Datos extraídos del catálogo florístico

En relación a la clasificación fitogeográfica de la ecorregión de los Llanos (Venezuela y Colombia) se notan nuevamente discrepancias llamativas: examinando los diferentes esquemas fitogeográficos tradicionales, se observa que Mattick (1964) y Good (1964) incluyen los Llanos en una región propia llamada "Región Venezuela-Guayana"; según Takhtajan (1986), la flora llanera formaría parte de la Región Amazónica; mientras que Huber y Alarcón (1988) la incluyen en una provincia propia de la Región fitogeográfica del Caribe. Para el zoogeógrafo Fittkau (1969), los Llanos forman parte de la Provincia Caquetio de la Región Guiana-Brasileña, mientras que en una clasificación biogeográfica moderna, como la de Dinerstein *et al.* (1995), los Llanos están comprendidos en la gran "Biorregión Orinoco". Es evidente la mezcla de criterios (florísticos, geográficos, históricos) que prevalece en cada una de estas clasificaciones.

Por el momento se puede afirmar que los Llanos constituyen una región de convergencia de elementos florísticos con origen muy distinto, como son:

- las diferentes regiones circundantes (Cordillera de la Costa, Andes, Escudo Guayanés y Delta del Orinoco);
- la presencia de elementos disyuntos con regiones neotropicales no adyacentes; y
- una muy baja proporción de elementos florísticos exclusivamente autóctonos.

Huber (1994) propuso definir entidades fitogeográficas no sólo tomando en cuenta sus atributos florísticos (composición y niveles de endemismo), sino también los otros factores estrechamente relacionados, como geología, fisiografía, suelos, clima, vegetación e historia geológica. Este enfoque, ya aplicado en la definición de la Región Guayana (Huber 1994, Berry *et al.* 1995), podría extenderse al resto del país y especialmente a los Llanos colombo-venezolanos, una vez que se disponga de los datos florísticos completos de esta ecorregión.

En resumen, debemos reconocer que el presente catálogo constituye el primer paso en dirección hacia un nivel de conocimiento adecuado de este complejo mundo vegetal asentado en los Llanos. No obstante, esperamos que esta obra se consolide como una herramienta útil para numerosas aplicaciones futuras en los campos de la planificación, agronomía, conservación, etc. Pero también estamos confiados en que este catálogo ayude a abrir nuevas tareas y metas científicas para el alcance de un mejor entendimiento de este rico acervo florístico, que posiblemente es el de origen más reciente en nuestro país.