

# PLANTAS VASCULARES

## Diversidad de la flora

Germán Carnevali Fernández-Concha / Rodrigo Duno de Stefano / Ivón Ramírez Morillo / José Luis Tapia Muñoz



*Stenocereus laevigatus* / *Justicia luzmariae*. (Fotos: G. Carnevali)

El estado de Yucatán, ubicado en el extremo más septentrional de la península del mismo nombre, forma parte en su totalidad de una unidad biogeográfica llamada Provincia Biótica Península de Yucatán (PBPY). Ésta incluye los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, junto con los departamentos del norte de Belice (Belice, Corozal y Orange Walk) y el departamento del Petén de Guatemala. La PBPY se caracteriza por una combinación de factores geomorfológicos, climáticos, edáficos y una estructura característica de tipos de vegetación, biota animal y vegetal asociada a ellos. Es importante mencionar que los límites de esta unidad biogeográfica cambian de un autor a otro en función de los criterios y organismos que utilicen para su clasificación. El área mencionada coincide más o menos con los límites propuestos por Rzedowski (1978) y Morrone (2005). Otras propuestas distinguen al menos dos provincias en la Península de Yucatán: la porción más seca y septentrional de la península, denominada Provincia de Yucatán; y la porción más húmeda y meridional, denominada Provincia de El Petén (Arriaga y otros, 1997). En la primera estaría incluido casi en su totalidad el estado de Yucatán.

Tal como se definió originalmente, la PBPY se puede concebir como un área de rocas fundamentalmente calizas, con elevaciones menores de 350 m (usualmente por debajo de 250 m y por debajo de 200 m en el estado de Yucatán), una hidrografía superficial escasa (escasos ríos, en especial en este estado), con temperaturas medias anuales de entre 25 y 28 °C, precipitaciones que no exceden los 2200 mm al año (en Yucatán hasta 1100 mm en la parte sur y por debajo de 700 mm en la parte norte). La geología cárstica, asociada a los substratos calizos, impone sistemas de drenaje subterráneos, con las típicas formaciones de grutas y cenotes.

Se originó por movimientos tectónicos de levantamiento que ocurrieron en el Mioceno y Plio-Pleistoceno, y consta de una gran plataforma caliza de origen marino. Estas rocas son más antiguas hacia el sur (Cretácico); y están más expuestas y son más recientes hacia el norte donde datan del Pleistoceno-Holoceno (Weidie, 1985). Uno de los aspectos más importantes del ambiente físico de la península es la existencia de un gradiente de precipitación que va disminuyendo desde el sureste hacia el noroeste, y que evidentemente se refleja en cambios importantes en la cobertura vegetal y diversidad florística. Este gradiente también se observa en el estado de Yucatán, con precipitaciones menores en Progreso (467 mm al año) y mayores al sur del estado, en Peto (1100 mm).

Existen al menos tres listados florísticos para la porción mexicana de la PBPY (Sosa y otros, 1985; Durán y otros, 2000; Arellano-Rodríguez y otros, 2003), con estimaciones para la región de entre 2000 y 2600 especies. Una revisión crítica de la literatura, aunada a un entendimiento de la flora de la PBPY asociado al avance del proyecto florístico “Flora Ilustrada de la Península de Yucatán”, nos permite proponer que en la porción mexicana de la PBPY crecen aproximadamente 2150 especies de plantas vasculares (plantas con flores o angiospermas, gimnospermas y helechos y sus relativos), aun cuando estas cifras no son definitivas. De éstas, cerca de 1402 especies, distribuidas en 120 familias y 652 géneros, crecen en Yucatán; aproximadamente 65.21% de la flora de la porción mexicana de la PBPY (Cuadro 1, Anexo IV). Existen varias estimaciones con relación a la diversidad florística de México; aquí hemos utilizado un valor intermedio entre los valores extremos (18 000-30 000) para una comparación regional y nacional. Yucatán, con una extensión aproximada de 39 612 km<sup>2</sup> (2% del territorio nacional), tiene la representación del 5.84% de la flora mexicana (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Diversidad de plantas vasculares (México, PBPY y Yucatán).**

Áreas	Superficie (km <sup>2</sup> )	No. de especies	% de la flora
México	1 964 375	24 000	100
PBPY (sólo porción mexicana)	171 138	2150	8.72
Estado de Yucatán	39 612	1402	5.84

El Cuadro 2 resume la información de las diez familias de mayor riqueza (número de especies) del estado de Yucatán. Entre ellas podemos destacar las leguminosas con 139 especies; Poaceae con 118; Asteraceae con 104; y Euphorbiaceae con 90. Estas diez familias (6% del total) incluyen el 50.16% de la riqueza total de plantas vasculares del estado. No sólo son las de mayor riqueza en especies, sino también en frecuencia y biomasa (salvo excepciones como las orquídeas que son ricas en especies, pero pobres en individuos y biomasa). En este sentido, en casi todos los tipos de vegetación del estado encontraremos que estas familias son elementos ecológicamente muy importantes (p. ej.: al usar el índice de valor ecológico por familias que combina la riqueza, la frecuencia y la cobertura).

**Cuadro 2. Las diez familias con mayor número de especies en Yucatán.**

Familia	Número de especies	%
Leguminosae	139	9.91
Poaceae	118	8.41
Asteraceae	104	7.41
Euphorbiaceae	90	6.41
Malvaceae	57	4.06
Convolvulaceae	49	3.49
Apocynaceae	40	2.85
Orchidaceae	38	2.71
Rubiaceae	35	2.49
Cyperaceae	34	2.42
<b>Total</b>	<b>704</b>	<b>50.16</b>

El Cuadro 3 resume la información sobre las diez familias más diversas (número de géneros) en la Península de Yucatán; entre ellas destacan las Asteraceae (63), Leguminosae (59), Poaceae (46) y Malvaceae (31). El Cuadro 4 reúne los géneros más diversos de plantas vasculares en el estado, entre los que podemos destacar los géneros *Euphorbia* (28 spp.), *Croton* (25 spp.), *Ipomoea* (23 spp.) y *Paspalum* (16 spp.); todos, géneros muy ricos en especies y frecuentemente asociados a ambientes secos.

La mayor parte de la superficie del estado está cubierta por selvas bajas y medianas subcaducifolias, por ello, la mayor parte de las especies de plantas está asociada a estos tipos de vegetación. Pero hay otros tipos de vegetación presentes en el estado: la selva baja caducifolia con cactáceas columnares (SBCCC), el matorral de duna costera y la duna costera que, debido a sus ambientes edáficamente depauperados, son el hábitat de varias especies especializadas y restringidas a estos ambientes (Carnevali y otros, 2003).

**Cuadro 3. Las diez familias con mayor número de géneros en Yucatán.**

Familia	Número de géneros	%
Asteraceae	63	9.66
Leguminosae	59	9.04
Poaceae	46	7.05
Malvaceae	31	4.75
Orchidaceae	24	3.68
Apocynaceae	20	3.06
Euphorbiaceae	17	2.60
Rubiaceae	17	2.60
Bignoniaceae	16	2.45
Acanthaceae	15	2.30
<b>Total</b>	<b>308</b>	<b>47.19</b>

**Cuadro 4. Géneros más diversos en la flora yucateca.**

Género	Familia	Número de especies	%
<i>Euphorbia</i>	Euphorbiaceae	28	1.99
<i>Croton</i>	Euphorbiaceae	25	1.78
<i>Ipomoea</i>	Convolvulaceae	23	1.64
<i>Paspalum</i>	Poaceae	16	1.14
<i>Passiflora</i>	Passifloraceae	14	0.99
<i>Solanum</i>	Solanaceae	13	0.92
<i>Cyperus</i>	Cyperaceae	13	0.92
<i>Tillandsia</i>	Bromeliaceae	13	0.92
<i>Senna</i>	Fabaceae	13	0.92
<i>Eugenia</i>	Myrtaceae	11	0.78

En la SBCCC, el suelo somero con la roca aflorada crea una variedad de micronichos que fomentan el incremento de la diversidad de plantas vasculares. Particularmente, oquedades en las rocas afloradas se constituyen en el hábitat de plantas que requieren de micronichos estacionalmente húmedos (p. ej.: *Marsilea vestita* (Marsileaceae), *Heteranthera seubertiana* (Pontederiaceae), *Ipomoea sororia* (Convolvulaceae)). Por otra parte, enclaves de vegetación húmeda más permanentes, tales como los cenotes, los petenes y las aguadas, también constituyen el hábitat de muchas especies que en Yucatán sólo crecen en estos ambientes.

Por ello, todos estos tipos de vegetación, aun cuando ocupan áreas relativamente restringidas, contribuyen substancialmente a la riqueza de especies del estado y deben ser tomadas en cuenta en el diseño de planes de conservación.

La porción mexicana de la PBPY es la casa de cerca de 198 especies endémicas, esto es, especies que sólo crecen en uno o más de los tres estados que componen esta porción (Campeche, Quintana Roo y Yucatán). De estas especies, 95 (casi 48%) crecen dentro de los límites del estado de Yucatán. Esto indica, por una parte, que muchas de las endémicas de la península están asociadas a la vegetación seca y, por la otra, que muchas de las endémicas de la PBPY tienen distribuciones amplias. Además, de esas 95 especies, 14 son estrictamente endémicas del estado de Yucatán, las cuales requieren especial atención ya que sólo crecen en esta región; representan el 1.06% de todas las especies en el estado y el 7.17% de las endémicas de la porción mexicana de la península. Todas estas especies, tal vez con la excepción de *Argythamnia wheeleri*, son especies raras o sólo localmente comunes; muchas de ellas conocidas de 10 o menos colecciones o localidades. Otras, como *Mammillaria gaumeri*, son taxa localmente comunes, pero sus poblaciones están amenazadas por estar restringidas a ecosistemas que ocupan áreas reducidas y sujetas a presiones de cambio de uso de suelo, como es el caso del matorral de duna costera y la selva baja caducifolia con cactáceas columnares.

De las 14 especies endémicas del estado, 5 están restringidas o predominantemente restringidas a la SBCCC, lo que explica, al menos parcialmente, lo restringido de sus distribuciones.

Es interesante recalcar que varias de las especies consideradas como endémicas del estado de Yucatán, recientemente fueron descubiertas o entendidas y descritas (ej.: *Tillandsia maya*), o están aún por describirse. Esto nos indica que el trabajo florístico y taxonómico necesario para entender la diversidad y relaciones de la flora del estado aún no concluye.

Otras especies, como las mostradas en el Cuadro 5, son conocidas solamente de Yucatán y de una o muy pocas colecciones adicionales en las inmediaciones del estado. Se extienden usualmente a lo largo de la SBCCC, que penetra marginalmente el extremo NO del estado de Campeche. Otras especies en este cuadro representan especies de selvas muy secas, disjuntas entre los parches de SBCCC del estado de Yucatán y otras regiones lejanas de México o Mesoamérica. Estos datos no hacen sino remarcar la importancia biogeográfica y, desde el punto de vista de la biología, la trascendencia de la conservación de la estrecha banda de SBCCC que se aloja en el norte de la Península de Yucatán.

Las comparaciones florísticas pueden ser procesos descriptivos y analíticos complejos y por ello están fuera del alcance de este apartado.

**Cuadro 5. Ejemplos de especies restringidas al estado de Yucatán, extendiéndose marginalmente a Campeche o disjuntas con zonas áridas geográficamente lejanas.**

Familia	Nombre científico	Distribución/Comentario
Asteraceae	<i>Plagiolophus millspaughii</i>	Colectada en el NO de Campeche, casi frontera con Yucatán.
Cactaceae	<i>Pereskiaopsis kellermannii</i>	Colectada en el NO de Campeche, casi frontera con Yucatán.; además disjunta en depresión central de Chiapas, valle central de Oaxaca y zonas áridas de Veracruz.
Cactaceae	<i>Mammillaria columbiana</i> ssp. <i>yucatanensis</i>	Disjunta en la depresión central de Chiapas y zonas secas del norte de Mesoamérica; taxonomía aún no resuelta.
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sororia</i>	Colectada en el NO de Campeche, casi frontera con Yucatán.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pteroneura</i>	Disjunta en depresión central de Chiapas, valle central de Oaxaca y zonas áridas de Veracruz.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia personata</i>	Restringida a Yucatán y a Comayagua en Honduras.
Theophrastaceae	<i>Bonellia flammea</i>	Colectada en el NO de Campeche, casi frontera con Yucatán.



*Cydista potosina*. (Foto: G. Carnevali)

Con todo, algunas comparaciones generales son fundamentales para explicar las causas últimas de la diversidad florística de un área en particular, en este caso, el estado de Yucatán. El Cuadro 6 muestra la riqueza de especies de plantas vasculares para algunos estados de México y Centroamérica, y permite una visión panorámica de la relación entre elementos abióticos y bióticos. Sin duda, en la explicación de la riqueza de un área particular, la superficie juega un papel fundamental. Con pocas excepciones, la diversidad aumenta de manera directamente proporcional a la superficie: 1) el Estado de Quintana Roo, un poco más grande que Yucatán, presenta sólo 1292 especies. Sin embargo, esta situación es, sin duda, sólo un indicador del estado de conocimiento de la flora de dicha entidad. Quintana Roo seguramente reportará valores de riqueza florística similares a los del estado de Campeche. La alta diversidad de Campeche se debe asociar a una mayor área, pero también a mayores valores de precipitación anual (alta de 2200 mm en áreas restringidas del SO del estado), lo que permite la presencia de una selva alta perennifolia, casi ausente en el estado de Yucatán. 2) El estado de Tabasco, con sólo un poco más de la mitad del territorio yucateco, registra un poco menos del doble de su diversidad. Aquí, otro elemento a tomar en cuenta es la orografía, el clima (precipitación) y el meso y microclima. Tabasco tiene un sistema orográfico que incluye los cerros Las Flores y Madrigal con 800 y 900 m de altitud respectivamente, y donde se han registrado hasta 4000 milímetros de precipitación al año (Pérez y otros, 2005). En las laderas más elevadas de estos cerros, con temperaturas mucho más bajas, aparece el bosque mesófilo de montaña, ausente por completo en el estado de Yucatán. En estos bosques aparecen elementos típicamente extratropicales, como *Quercus skinneri* y *Liquidambar styraciflua* (Pérez y otros, 2005). La presencia de estas especies extratropicales, trae a colación un elemento adicional a considerar cuando evaluamos la diversidad florística de un lugar en particular: la biogeografía histórica. También la presencia de colinas y montañas, con sus valles, quebradas y laderas expuestas a sotavento y barlovento, genera condiciones meso y microclimáticas que aumentan los nichos ecológicos y por ende la riqueza de especies.

Casos extremos de mega fitodiversidad los constituyen el estado de Oaxaca en México y Panamá. Estas dos regiones presentan una superficie algo mayor que la del territorio yucateco, pero cuentan con casi 8405 y 10 444 especies,

respectivamente. En ambos casos, la diversidad de los factores climáticos, geológicos, geomorfológicos y biogeográficos son responsables de los altos valores de diversidad de plantas vasculares.

Naturalmente, los estados con los que está más relacionado florísticamente el estado de Yucatán son los vecinos Campeche y Quintana Roo, con los que define una unidad biogeográfica (Morrone, 2005), aunque en general la biodiversidad en estos dos últimos es mayor, debido a sus mayores niveles de precipitación anual.

La flora de la PBPY está integrada por diversos elementos florísticos (Estrada-Loera, 1991). Entre éstos destaca un elemento endémico, discutido arriba. A la constitución de la flora del estado también contribuyen elementos mesoamericanos -que son predominantes-; elementos mexicanos; y elementos de amplia distribución en el Neotrópico. Un grupo de plantas muy interesantes en toda la Península de Yucatán lo integran las que son conocidas sólo de la PBPY y de las Antillas, o que pertenecen a géneros antillanos. Ejemplos de esta última conexión, son *Triphora yucatanensis* (conocida del estado de Yucatán y de la Florida) y *Samyda yucatanensis* (endémica de la PBPY y perteneciente a un género básicamente antillano).

En resumen, Yucatán tiene una flora pobre en comparación con la de otras regiones tropicales de América. Esta condición, sin embargo, no disminuye el valor intrínseco general de la flora del estado, ya que éste alberga un número interesante de especies únicas (endémicas) y otras especies que en México sólo crecen en él, ensambladas en comunidades vegetales muy particulares (donde se registran como especies raras que en otras partes son comunes). Además, el estado registra varios tipos de asociaciones de vegetación (SBCCC, petenes, cenotes, duna costera) que albergan especies interesantes. En su conjunto, todos estos factores constituyen una región bióticamente distintiva.

**Cuadro 6. Diversidad vegetal en algunos estados de México y países de Centroamérica.**

Entidad	Superficie (km <sup>2</sup> )	Número de plantas vasculares
Campeche	50 812	2340
Chiapas	73 887	8248
Guerrero	63 794	7000
Oaxaca	95 364	8405
Quintana Roo	42 361	1292
Tabasco	24 737	casi 2479 (2589*)
Veracruz	72 815	7490
Yucatán	39 612	1402
Nicaragua	130 000	5796
Panamá	75 517	10 444

\* El valor original hace referencia a taxa específicas e infraespecíficas nativas, esperadas e introducidas.