

LA DISTRIBUCIÓN Y FENOLOGÍA DE LA FLORA ARBÓREA DEL ESTADO DE TABASCO CON BASE EN LA INFORMACIÓN DE HERBARIO

DISTRIBUTION AND PHENOLOGY OF THE ARBOREAL FLORA OF THE STATE OF TABASCO BASED ON HERBARIUM INFORMATION

Susana Ochoa-Gaona (sochoa@vhs.ecosur.mx)
Verónica de la Cruz-Arias (vcruz@vhs.ecosur.mx)

El Colegio de la Frontera Sur.
Villahermosa, Tabasco

Artículo recibido: 3 de octubre de 2002
Artículo aceptado: 11 de diciembre de 2002

RESUMEN

Bajo la hipótesis de que los ejemplares de herbario fueron recolectados en sus hábitats naturales se asume que los sitios de muestreo en donde se obtuvieron las muestras del herbario corresponden al hábitat original, por lo tanto el estudio aporta una vista retrospectiva de su distribución original de las especies. Un total de 374 ejemplares del herbario de la UJAT se revisaron, los cuales pertenecieron a las familias Actinidiaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Capparaceae, Clusiaceae, Cochlospermaceae, Dilleniaceae y Ebenaceae. Para cada ejemplar, se recolectó la información de sus etiquetas que incluían la georeferencia de su localidad. Las Bignoniaceae presentaron mayor número de géneros y especies (23 y 37 respectivamente). El mayor número de especies se encontró en la vegetación secundaria y en las selvas. Los municipios mejor representados con mayor número de especies fueron Centro, Huimanguillo y Teapa. El periodo de mayor floración y fructificación se detectó entre marzo y junio, con un segundo incremento en octubre. Se presentan mapas de distribución de las familias y de sus géneros. A pesar de las imprecisiones en las etiquetas de los ejemplares, la información del herbario es un valioso complemento de la información bibliográfica para el conocimiento de la ecología, distribución y fenología de las especies.

Palabras clave: distribución, fenología, flora arbórea, Tabasco

ABSTRACT

Considering the hypothesis that the herbarium samples were collected from their natural habitats, it is assumed that the sites where herbarium samples were collected correspond to the original habitats. Thus, this study provides a retrospective view of the original distribution of the species. A total of 374 UJAT herbarium samples were examined. They belong to the following botanical families: Actinidiaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Capparaceae, Clusiaceae, Cochlospermaceae, Dilleniaceae and Ebenaceae. For each specimen, the label information including geographical location was collected. Bignoniaceae were the most abundant family both in terms of genera and species (23 and 37 respectively). The secondary vegetation and the tropical forest had the highest number of species. The municipalities with the highest number of species were Centro, Huimanguillo and Teapa. A peak of flowering and fructification between March and June was found, and a second but lower peak in October. Distribution maps of each family and genera are presented. In spite of the inaccuracies in the label data of the herbarium samples, the information in the herbarium is a valuable complement to the literature on ecology, distribution and phenology of the species.

Key words: distribution, phenology, arboreal flora, Tabasco

INTRODUCCIÓN

En Tabasco el desarrollo de la agricultura y la ganadería ha ocurrido a expensas de la destrucción de sus comunidades vegetales, lo que ha reducido de manera extrema a las especies de flora y fauna propia de sus hábitats naturales (López Mendoza, 1980; Castañares Ferrer, 1993). Flores-Villela y Gerez (1994) reportan que para 1992 sólo el 8% de la superficie estatal aún permanecía cubierta por vegetación natural, y de ésta, el 18% con alto grado de perturbación. La pérdida de comunidades forestales no sólo significa la pérdida de sus productos, además se pierden servicios ecológicos como son la biodiversidad, la protección de los suelos y su fertilidad, así como el mantenimiento de los ciclos hidrológicos y atmosféricos (Crow, 1990; Sayer y Whitmore, 1991; Nepstad *et al.*, 1993; Cairns *et al.*, 1995).

En la actualidad, Tabasco se encuentra bajo un marcado proceso de degradación de sus recursos naturales, particularmente de sus suelos, lagunas y vegetación natural. Ante esta situación, resulta urgente realizar prácticas de manejo y restauración de hábitats que permitan conservar los recursos naturales así como mantener e incrementar la productividad del suelo. Sin embargo, para implementar este tipo de actividades resulta imprescindible conocer las características biológicas de las especies, entre ellas: ¿cuáles son?, ¿cómo son?, ¿dónde crecen? y ¿cuándo y cómo se reproducen? (Janzen, 1986). Hasta la fecha, sólo las especies de mayor valor comercial han sido estudiadas detalladamente para su manejo, por ello, resulta de particular importancia profundizar en el conocimiento de la fenología, distribución, y hábitat de la flora silvestre del estado de Tabasco.

El presente estudio se realizó bajo un servicio social en el marco del proyecto *Fenología y patrones de distribución de las especies arbóreas del estado de Tabasco: bases para su manejo y conservación*. Éste en su primera fase está realizado como un estudio retrospectivo basado en colectas de herbario, bajo la hipótesis de que en los

herbarios encontraremos colectas de las especies en las áreas que estuvieron cubiertas por hábitats naturales y que actualmente han sido modificadas por el hombre y que dichos registros nos indicarán los hábitats originales de las mismas. En una segunda fase se realizará trabajo de campo enfocado a complementar la información de la composición, abundancia y fenología de las especies leñosas en los remanentes de las áreas forestales. En la última fase se realizará trabajo experimental para evaluar las características de establecimiento de las especies de uso múltiple.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló con base en revisión del herbario de DACBiol-UJAT (División Académica de Ciencias Biológicas de la UJAT) mediante el siguiente procedimiento:

Se vació la información de las etiquetas de herbario de los ejemplares de las familias Actinidiaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Capparaceae, Clusiaceae, Cochlosperma-ceae, Dilleniaceae y Ebenaceae. Las familias estudiadas fueron seleccionadas dado que éstas contienen especies arbóreas de importancia económica, sin embargo, en este trabajo se incluyeron todas las especies de dichas familias independientemente de su forma biológica. De cada ejemplar se obtuvo la siguiente información: *familia, epíteto genérico, epíteto específico, mes de colecta, estado fenológico del ejemplar, hábitat, altitud, localidad y municipio*.

La asignación de la latitud y longitud de las localidades de los registros de colecta se realizó mediante la consulta del *Nomenclator* en la biblioteca de DACBiol., la consulta de la hoja de Internet del INEGI, y mapas topográficos 1:50,000 de la hemeroteca de DACBiol., de la Biblioteca "José María Pino Suárez" y del Laboratorio de Información Geográfica de Ecosur.

Todos los datos de latitud y longitud se ajustaron a unidades grados-minutos-segundos, los cuales mediante el uso de ArcInfo se transformaron a unidades UTM.

La información se capturó y analizó en una hoja de cálculo en el programa Excel.

Mediante el uso de ArcView se elaboraron los mapas de distribución de las especies.

RESULTADOS

En total se revisaron 374 ejemplares de herbario distribuidos de la siguiente manera: Actinidiaceae (4), Anacardiaceae (22), Annonaceae (54), Bignoniaceae (161), Burseraceae (17), Capparaceae (62), Clusiaceae (24), Cochlospermaceae (10), Dilleniaceae (14) y Ebenaceae (6), los cuales corresponden a 10 familias, 52 géneros y 91 especies.

Las Bignoniaceae presentaron mayor número de géneros y especies (23 y 37, respectivamente). Las Clusiaceae y Annonaceae ocupan el segundo lugar en cuanto al número de géneros (7 y 6, respectivamente), pero las Capparaceae con sólo cuatro géneros presentaron mayor número de especies que las dos familias anteriores (13 especies; Tabla 1).

Aunque las Bignoniaceae presentaron mayor número de géneros y de especies su relación especies por género fue de 1.6, mientras que esta relación fue de 4:1 en las Actinidiaceae, sin embargo, no se detecta algún patrón en particular (Tabla 1).

Dada la heterogeneidad de datos del hábitat en las etiquetas de herbario, los 41 tipos registrados se agruparon en siete grupos de hábitat: 1) Bosques (que incluye bosque, encinar, encinar tropical, encino, liquidámbar); 2) Cultivos (incluyendo cafetales, cultivos de arroz, frijol, maíz, huerto familiar, jardín, jardín botánico, pastizal, plantación de coco, plantaciones de eucalipto, potrero inundable, ruderal, traspatio, vegetación ornamental); 3) Selva (selva, selva alta perennifolia, selva baja caducifolia, selva mediana perennifolia, selva mediana subperennifolia); 4) Vegetación inundable (bosque de manglar, bosque inundable, bosque ripario, manglar, pucteal y neal, inundable, selva baja inundable, selva de canacoite y pío, selva inundable, selva mediana inundable, selva riparia de Ficus, tasistal inundado, tintal, tinto con mucal, vegetación apompal, vegetación riparia, zona

Tabla 1. Número de géneros y especies registrados para cada familia y la relación del número de especies por género.

Familia	No. de Géneros	No. de Especies	Relación Esp/Gen
Actinidiaceae	1	4	4.0
Anacardiaceae	4	5	1.3
Annonaceae	6	12	2.0
Bignoniaceae	23	37	1.6
Burseraceae	2	3	1.5
Capparaceae	4	13	3.3
Clusiaceae	7	10	1.4
Cochlospermaceae	1	1	1.0
Dilleniaceae	3	4	1.3
Ebenaceae	1	2	2.0
TOTAL	52	91	1.94

inundable); 5) Vegetación Acuática (borde de laguna, espadañal, popal, tular, vegetación acuática, vegetación acuática y subacuática); 6) Vegetación de Dunas (vegetación de dunas costeras) y 7) Vegetación Secundaria (acahual, bosque sabana, matorral, sabana y vegetación perturbada).

En la vegetación secundaria se encontraron representadas las 10 familias estudiadas, mientras que en las selvas sólo encontramos ocho familias. Sin embargo, ambos hábitats presentaron el mismo número de especies. Los hábitats con menor número de especies fueron los de Bosque y Vegetación de Dunas (Figura 1).

Se obtuvieron registros de al menos una de las 10 familias estudiadas en 15 de los 17 municipios del estado, sin registros en Comalcalco y Cunduacán. Los municipios Centro, Huimanguillo y Teapa presentaron nueve de las 10 familias, Balancán y Cárdenas ocho de éstas, mientras que en

Jalapa, Jalpa, Paraíso y Zapata sólo se registró una de estas familias con una sola especie cada uno (Figura 2).

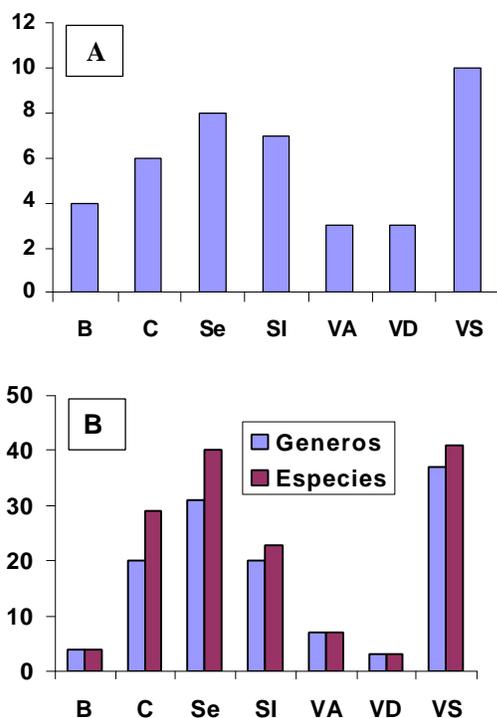


Figura 1. Número de taxa presente en cada grupo de hábitat. (A) Número de familias y (B) Número de géneros y especies. Código de hábitats: B = Bosques, C = Cultivos, Se = Selva Inundable, VA = Vegetación Acuática, VD = Vegetación Dunas y VS = Vegetación Secundaria.

Por otra parte, el número de géneros mantiene una proporción similar en cuanto al número de especies presentes en cada municipio. Se registró mayor número de géneros y especies en Balancán, Cárdenas, Centro, Huimanguillo y Teapa (Figura 3).

En cuanto a los periodos de floración y fructificación se encontró que éstos muestran patrones generales muy similares entre el conjunto de familias, el de géneros y de especies (Figura 4). El periodo de mayor floración y fructificación se presenta entre marzo y junio, en octubre se alcanza un segundo pico de floración y fructificación pero de menor magnitud (Figura 4). Sin embargo, al considerar a cada familia por separado, éstas presentan su propio patrón fenológico (Tabla 2). Aunque los patrones descritos en lo general son similares, cada especie

presenta periodos particulares (ver Anexo I al final).

Mediante la georreferencia de las colectas de herbario se obtuvieron mapas de distribución del total de las familias estudiadas (Figura 5) y de los géneros por familia (Figuras 6 y 7). No se percibió un patrón particular en dicha distribución.

DISCUSIÓN

La primera reflexión que nos surgió al realizar este primer acercamiento al conocimiento de las especies arbóreas, fue el determinar cuan representativa es la información obtenida a través del método utilizado. Para ello se revisó el listado florístico del estado de Tabasco (Cowan, 1983) y se encontró que para las familias en estudio se reportan 43 géneros y 74 especies, mientras que en el herbario se registraron 53 géneros y 95 especies. Sólo las Anacardiaceae mostraron menor número de géneros y especies que las registradas en la literatura. Por el contrario para las Bignoniaceae se encontró un mayor número de géneros y especies en el herbario (Tabla 3).

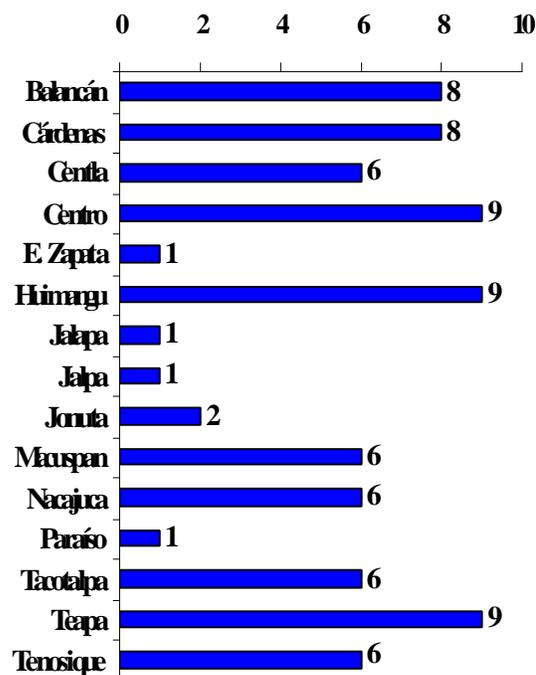


Figura 2. Número de familias registradas en cada municipio.

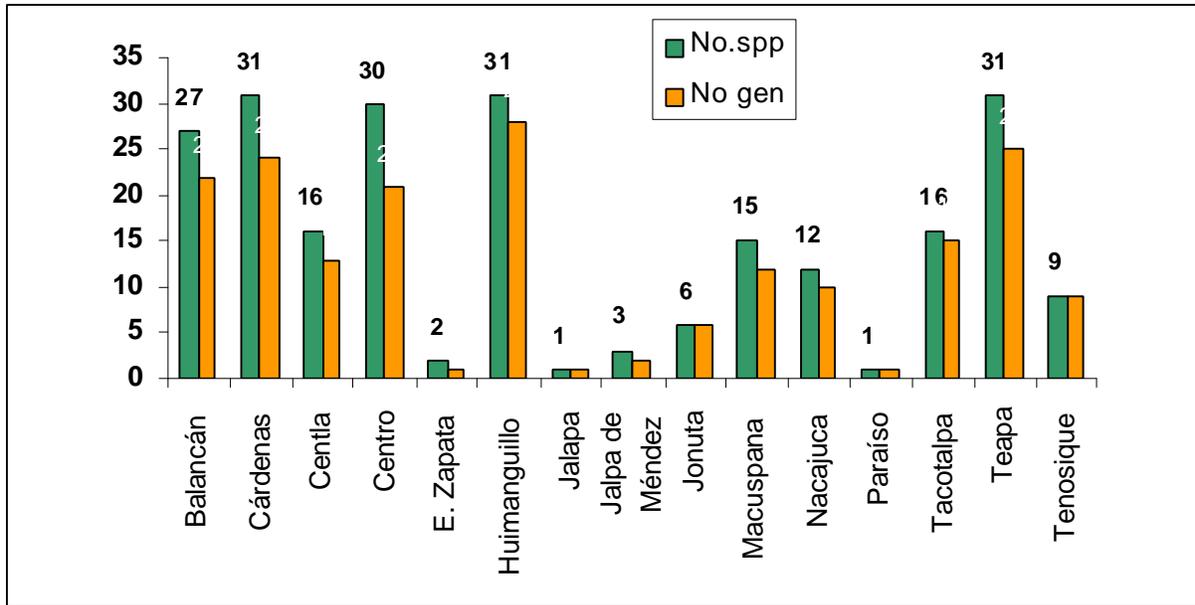


Figura 3. Número de géneros y especies registrados en los municipios del estado de Tabasco. Sólo se anota el número de especies.

Tabla 2. Periodos de floracion y fructificación por familia. El índice en cada mes indica el numero de ejemplares que se registraron indicando las fechas de mayor floración o fructificación

Familia	Floración												Fructificación												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Actinidiaceae							2		1	1															
Anacardiaceae		1	1	4	2	1	3									3	2	1	5		2			1	
Annonaceae			3	2	4	3	2		2	1	2	1		1	2	6	1	7	9	4		3	1	3	1
Bignoniaceae	1	2	15	22	24	23	4	4	7	3	7	3		2	1	6	12	21	11	1	3	5	4	12	3
Burseraceae			1				2									2	1	3	2	4	1	2			
Capparaceae			5	7	10	6	3	1	10	1	2				2	5	10	5	5	2	6			1	
Clusiaceae				3	1	6					1				2	3		8	2	1		3			
Cochlospermaceae	1	4			1	1	1												1						
Dilleniaceae			1	3	1			1				1			1	1	3	2	2		1				
Ebenaceae						2										1		2						2	1

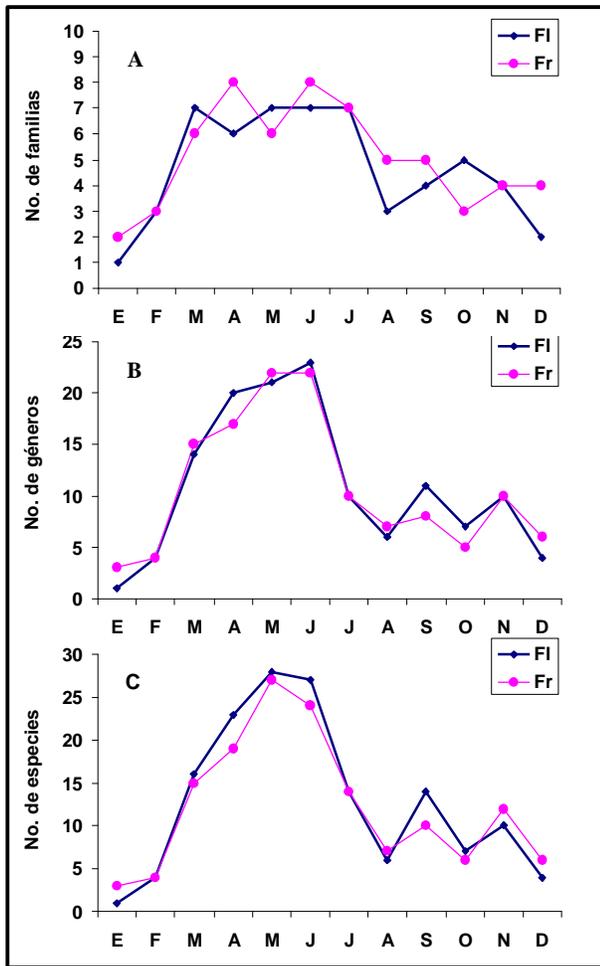


Figura 4. Patrones de floración (FI) y fructificación (Fr) de las 10 familias estudiadas. (A) Total de familias. (B) Total de géneros y (C) Total de especies.

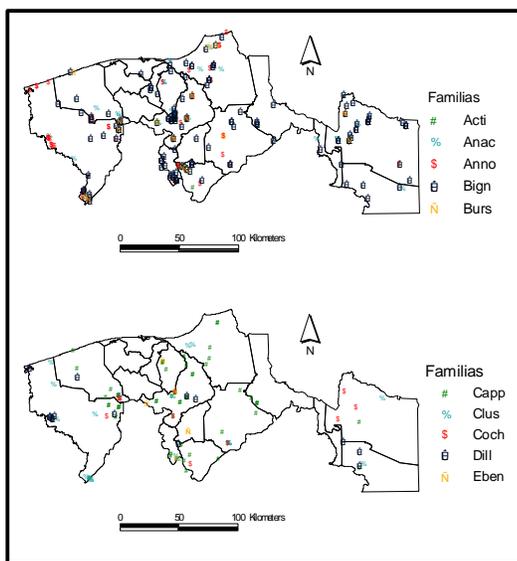


Figura 5. Área de distribución de las familias estudiadas

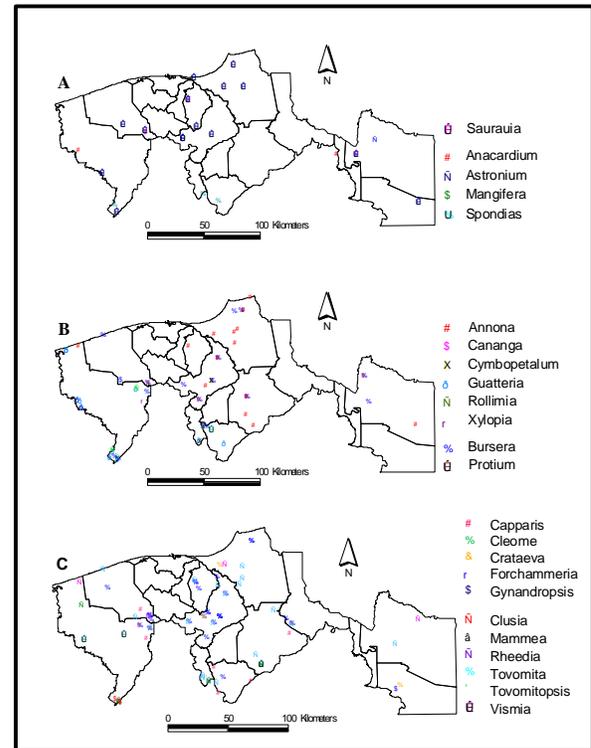


Figura 6. Distribución de géneros. (A) Actinidiaceae y Anacardiaceae; (B) Annonaceae y Burseraceae y (C) Capparaceae y Clusiaceae.

A partir de estos datos numéricos se podría concluir que la información obtenida del herbario es representativa para el estado. Sin embargo, al comparar especie por especie se detecta de que en varios casos se trata de especies diferentes, por ejemplo de las Actinidiaceae la literatura menciona dos especies que son diferentes a las cuatro encontradas en el herbario. Algo similar ocurre en las otras familias (Tabla 4).

Aunque esta diferencia podría considerarse como una limitante de nuestro estudio, desde nuestro punto de vista esta discrepancia muestra un claro complemento de información, ya que entre las 74 especies citadas por la literatura y las 95 registradas en el herbario, se registran un total de 125 especies para las 10 familias estudiadas (Tabla 3). Sin embargo, es necesario profundizar en el análisis de literatura, ya que seguramente los trabajos más recientes incluyen mayor número de especies que

las reportadas por Cowan en 1983 (por ej. López Hernández, 1994; Magaña, 1995; Guadarrama Olivera y Ortiz Gil, 2000; De Dios Presenda, 2001).

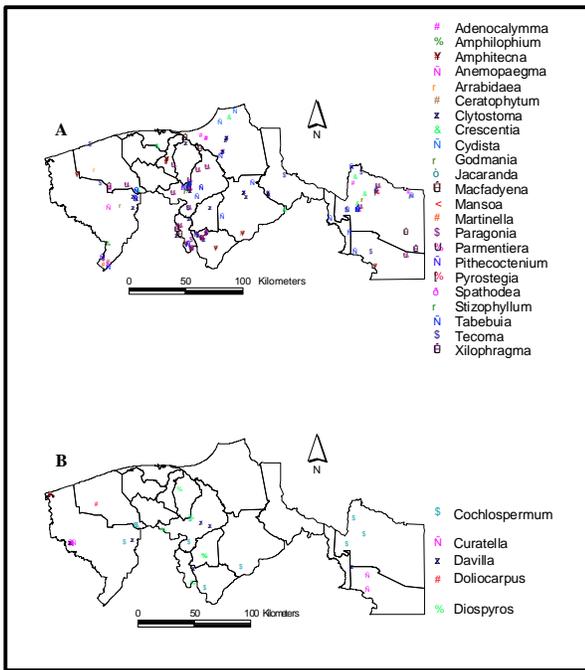


Figura 7. Distribución de géneros. (A) Bignoniaceae y (B) Cochlospermaceae, Dilleniaceae y Ebenaceae.

Tabla 3. Número de géneros y especies registrados para cada familia que fueron registrados en la literatura y mediante la revisión de herbario.

NG = Número de géneros; NS = Número de especies

Familia	Ej. Herbario		Cowan (1983)	
	NG	NS	NG	NS
Actinidiaceae	1	4	1	2
Anacardiaceae	4	5	6	6
Annonaceae	6	12	4	13
Bignoniaceae	23	37	15	24
Burseraceae	2	3	2	3
Capparaceae	4	13	4	9
Clusiaceae	7	10	6	7
Cochlospermaceae	1	1	1	1
Dilleniaceae	3	4	3	3
Ebenaceae	1	2	1	6
TOTAL	52	91	43	74

Tabla 4. Comparación entre el número de especies registradas por Cowan (1983) y en el herbario. NERHyL = Número de especies citadas en la literatura y registradas en el herbario; NERH = Número de especies registradas sólo en el herbario; NERL = Número de especies citadas sólo en la literatura. TE = total de especies por familia.

Familia	NERHyL	NER H	NERL	TE
Actinidiaceae	0	4	2	6
Anacardiaceae	4	1	2	7
Annonaceae	7	4	6	17
Bignoniaceae	10	28	13	51
Burseraceae	1	1	1	3
Capparaceae	5	8	4	17
Clusiaceae	5	5	2	12
Cochlospermaceae	1	-	-	1
Dilleniaceae	2	2	1	5
Ebenaceae	2	-	4	6
TOTAL	37	53	35	125

La vegetación secundaria presenta un gran número de especies, las cuales pueden ser base para la recolección de propágulos para su regeneración, aunque igualmente hay que hacer un análisis no solo numérico de las especies y detectar cuáles de ellas son parte de las selvas maduras. Por otra parte, el reducido número de especies registrados en algunos hábitats puede deberse a que han sido poco visitados antes de asegurar su ausencia en dichos hábitats. También es posible pensar que los municipios que mostraron bajo número de especies o incluso ningún registro de las familias estudiadas pueden estar submuestreados.

Con la información de los mapas de distribución de las especies es factible programar trabajo de investigación que permitan planificar la conservación y manejo de áreas de interés por su alta diversidad, detectar las áreas donde hay menor conocimiento, localizar propágulos de las especies, sobreponer con cartas temáticas de climas, suelo y otras y detectar las condiciones ambientales en que las especies se desarrollan y muchas aplicaciones más (Fig. 8).

Cabe destacar la gran cantidad de información obtenida a partir del análisis de los ejemplares de herbario, alguna reportada

directamente en las etiquetas de herbario y otra inferida a partir de las características de los ejemplares, en particular el estado fenológico de la planta y la georeferencia de las especies a partir de su localidad. El principal problema con el material de herbario es la inconsistencia de los colectores en la toma de datos, algunos ejemplares mencionan municipios pero no una localidad dada, en otros casos hay caracterizaciones indefinidas del hábitat, y en el peor de los casos las etiquetas son incompletas, por ello se debe poner mayor énfasis en la importancia de la precisión en la toma de datos en el campo, ya que la información recabada es la información mas viva de las especies de la flora tabasqueña.

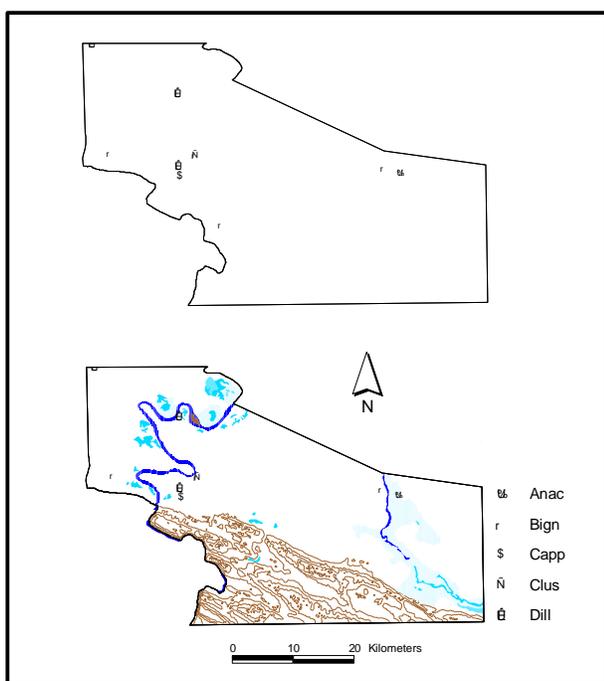


Figura 8. Distribución de especies de familias Anacardiaceae, Bignoniaceae, Capparaceae, Clusiaceae y Dilleniaceae en el municipio de Tenosique. (A) Distribución en el municipio (B) Distribución relacionada con factores.

Entre la información más valiosa podemos destacar la fenología de las especies, la cual es cada vez más urgente de conocer ante las actuales tasas de pérdida de especies y por lo mismo de biodiversidad (Baumgärtner y Hartmann, 2000).

CONCLUSIONES

El herbario contiene información detallada de las características de las especies, su hábitat, áreas de distribución y fenología, por lo que se debe insistir en la precisión de la información de sus colectas.

El uso de Sistemas de Información Geográfica facilita el análisis de patrones de distribución de las especies y es una ayuda para establecer su posible relación con diferentes variables ambientales.

Los resultados preliminares permiten afirmar que la información del herbario es un excelente complemento con la información contenida con la literatura para el conocimiento de la ecología, distribución y fenología de las especies.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Biól. Ma. de Los Ángeles Guadarrama Olivera Jefa del Herbario DACBiol-UJAT quien nos permitió la revisión del material de Herbario y por su buena disposición en el apoyo y orientación para su uso, a Nahúm Muñiz Chavarría técnico académico del herbario DACBiol quien amablemente atendió todas las dudas. A Filiberto Jiménez Leyva quien apoyó en la georeferencia de localidades. A Mario Osorio Díaz técnico de Ecosur quien ayudó en la transformación de los datos de georeferencia a formato digital. Al Ecosur por brindar facilidades e infraestructura para que Verónica de la Cruz Arias realizara su servicio social.

LITERATURA CITADA

- BAUMGÄRTNER, J. and J. HARTMANN. 2000. The use of phenology models in plant conservation programmes: the establishment of the earliest cutting date for the wild daffodil *Narcissus radiiflorus*. *Biological Conservation* 93: 155-161.
- CAIRNS, M. A., R. DIRZO and F. ZADROGA 1995. Forests of México: a diminishing resource? *Journal of Forestry* 93: 21-24.
- CASTAÑARES FERRER, R. 1993. Hacia una política de reforestación, pp. 175-178. En *Tabasco realidad y perspectiva: economía y desarrollo*. Gobierno del Estado de Tabasco. Tomo II. Miguel Ángel Porrúa. México.
- COWAN, C.P. 1983. Listados florísticos de México. I. *Flora de Tabasco*. Instituto de Biología, UNAM, México. 123 p.
- CROW, T. R. 1990. Old Growth Forests and biological diversity: a basis for sustainable forestry, pp. 49-62. En *Old Growth Forests. What are they? How do they work?* Canadian Scholars Press Inc. Ottawa, Canada.
- DE DIOS PRESENTA, J. L. 2001. Inventario florístico del poblado C-34 licenciado Benito Juárez, Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Tesis para obtener el título de Licenciado en Biología, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 43 p.
- FLORES-VILLELA, O. and P. GEREZ. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo*. 2ª. Edición. CONABIO y UNAM. México 439 p.
- GUADARRAMA OLIVEIRA, M.A. and G. ORTIZ GIL. 2000. Análisis de la flora de la reserva de la biosfera de los Pantanos de Centla, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia* 15: 67-104.
- JANZEN, D. H. 1986. The future of tropical ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics* 17: 305-324.
- LÓPEZ HERNÁNDEZ, E.S. 1994. *La vegetación y la flora de la sierra de Tabasco: municipios de Tacotalpa y Teapa*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México. 88 p.
- LÓPEZ MENDOZA, R. 1980. *Tipos de vegetación y su distribución en el estado de Tabasco y norte de Chiapas*. Cuadernos Universitarios, Serie Agronomía I. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, México. 121 p.
- MAGAÑA, A.M.A. 1995. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas de Tabasco*. Universidad Autónoma de Tabasco, México. 205 p.
- NEPSTAD, D. C., I. C. VIEIRA, P. MOUTINHO y P. JIPP. 1993. Forest fragments and the future flora and fauna of Eastern Amazonia, pp. 5-7. En *Proceedings of the Symposium Forest Remnants in the Tropical Landscape: Benefits and Policy Implications*, J. K. Doyle and J. Schelhas (eds). September 10-11, 1992. Smithsonian Institution. Washington D.C.
- SAYER, J. A. and T. C. WHITMORE. 1991. Tropical moist forest: destruction and species extinction. *Biological Conservation* 55: 199-213.

Cochlospermaceae			
<i>Cochlospermum</i>			
<i>vitifolium</i>	Guate	1	1 4 1 1 1 1
Dilleniaceae			
<i>Curatella americana</i>	Tachicón	2	1 2 1 1 1
<i>Davilla kunthii</i>	Bejuco de tachicón	5	1 1 1 1 1 1
<i>Doliocarpus coriaceus</i>		5	1 1
<i>D. dentatus</i>		5	1
Ebenaceae			
<i>Diospyros</i>			
<i>campechiana</i>		1	1 1 2 1
<i>D. digyna</i>	Zapote negro	1	1 1 1 1