



# KUXULKAB'

## REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas

ISSN 1665-0514

• Volumen XVII • Número 32 • Enero - Junio 2011 •

**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**



## REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

*Kuxulkab' Voz chontal - tierra viva, naturaleza*

### CONSEJO EDITORIAL

Dra. Lilia Ma. Gama Campillo  
**Editor en jefe**

Dr. Randy Howard Adams Schroeder  
Dr. José Luis Martínez Sánchez  
**Editores Adjuntos**

Lic. Celia Laguna Landero  
**Editor Asistente**

### COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

**Dra. Silvia del Amo**  
Universidad Veracruzana

**Dra. Carmen Infante**  
Servicios Tecnológicos de Gestión Avanzada  
Venezuela

**Dr. Bernardo Urbani**  
Universidad de Illinois

**Dr. Guillermo R. Giannico**  
Fisheries and Wildlife Department,  
Oregon State University

**Dr. Joel Zavala Cruz**  
Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco

**Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez**  
División Académica de Ciencias Biológicas  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Publicación citada en:

- El índice bibliográfico PERIÓDICA., índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.  
Disponible en <http://www.dgbiblio.unam.mx>  
<http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab>

KUXULKAB' Revista de Divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas, publicación semestral de junio 2001. Número de Certificado de Reserva otorgado por Derechos: 04-2003-031911280100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: (11843). Número de Certificado de Licitud de Contenido: (8443). Domicilio de la publicación: Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. C.P. 86039 Tel. y fax (93) 54 43 08. Imprenta: Morari Formas Continuas, S.A. de C.V. Heróico Colegio Militar No. 116. Col. Atasta C. P. 86100 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

### **Nuestra Portada**

**Diseño de Portada por:**

Lilianna López Gama

**Fotos:**

Rafael Sánchez Gutiérrez

## Estimados lectores de Kuxulkab´:

**D**urante el transcurso de este año se han venido realizando una importante cantidad de eventos ambientales en los que profesores y estudiantes de nuestra División han participado divulgando las actividades que realizamos, lo que refleja la dinámica que se tiene de trabajo.

Kuxulkab´ es otro medio de divulgación importante en nuestra División, el objetivo de nuestra revista es hacer llegar a nuestros lectores de forma sencilla y agradable temas de interés general además de darles a conocer algunas de las actividades de investigación que se hacen en nuestra División como una contribución a la divulgación de las ciencias ambientales, entre los documentos que nos envían, seleccionamos temas que les comuniquen cual es la situación de los recursos naturales en especial de nuestro Estado, además de algunos otros temas que describan problemas ambientales que estemos viviendo día a día. Este número contiene una colección de catorce artículos y una nota además de un poema de su autoría que una colega comparte con nosotros en esta ocasión. Los temas están relacionados a temas de actualidad en la ciencia como es la bioquímica, biotecnología o la biología molecular y sus aplicaciones, así también de reciclado de materiales y manejo de agua como un recurso vital y abundante en nuestro estado. Entre los artículos incluidos destacan investigaciones que se llevan a cabo en nuestra escuela tanto por alumnos como por profesores/investigadores en los que comparte resultados de cursos, investigaciones ambientales y estudios realizados entre nuestra población estudiantil con lo que refrendamos nuestro compromiso en tener una puerta abierta para que todos los que realizan actividades en nuestra División tengan un espacio de comunicación. Nuestros artículos presentan resultados de contribuciones de investigación de campo o bibliográficas que se desarrollan en los cursos de licenciatura y posgrado, así como resultados de investigaciones realizadas como tesis o en los proyectos de investigación que los profesores/investigadores llevan a cabo en nuestra escuela.

Les invitamos a seguir enviándonos sus manuscritos, haciendo una especial invitación a que cada vez más estudiantes se incorporen a la divulgación de temas que consideren serán de interés a sus compañeros y cuyos resultados de sus investigaciones comparten con nosotros. Como siempre agradecemos a los colaboradores interesados en la divulgación y que comparten con nosotros temas de interés general así como los resultados de sus proyectos. Con un sincero reconocimiento a los colegas que desinteresadamente colaboran en el arbitraje que nos permite mantener la calidad de los trabajos.

**Lilia Gama**  
Editor en Jefe

**Rosa Martha Padrón López**  
Directora

**División Académica de Ciencias Biológicas**  
**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**



---

# Vegetación y Uso del Suelo de la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco

Isabel Palomeque Martínez<sup>1</sup>, Israel Contreras Rodríguez<sup>1</sup>,  
Ofelia Castillo Acosta<sup>1</sup>, Josué Canul Hernández<sup>1</sup>,  
Luisa Cámara Cabrales, Humberto Hernández Trejo, Ana Linda García Pérez<sup>1</sup>,  
Sara Izquierdo Valenzuela<sup>1</sup>, Carolina Zequeira Larios<sup>1</sup>, Joel Zavala Cruz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
Km. 0.5 Carretera Vhsa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. CP. 86039. Villahermosa, Tabasco.

<sup>2</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina S/N,  
Carretera Cárdenas Huimanguillo km3, México. CP. 86500 Tel-Fax 019373722386  
E-mail: bio\_isabel@hotmail.com

## Resumen

El estado de Tabasco ha sido modificado como producto de la deforestación que se ha practicado desde hace más de 50 años (Salazar *et al.*, 2004; Zavala y Castillo, 2004). Sin embargo, aun existen áreas con remanentes de vegetación que deben ser estudiadas como es el caso de la Reserva Ecológica Cascada de Reforma, Balancán, Tabasco (RECR), por lo cual se realizó la presente investigación, con el objetivo de caracterizar los tipos de vegetación, estructura y diversidad florística de la zona centro de la RECR. Para el muestreo de vegetación se establecieron 3 unidades (cada una de 100 m<sup>2</sup>) en cada tipo de vegetación. La vegetación secundaria (acahuales) fue la dominante con 48.5% ubicándose en la llanura aluvial del Río San Pedro con suelos Fluvisoles, seguido del pastizal cultivado con 39% ubicado en las terrazas estructurales con suelos Vertisoles. Se identificaron seis tipos de vegetación y cuatro usos del suelo; acahual de pucté (*Bucida buceras*) (21.7%), acahual de tinto (*Haematoxylum campechianum*) (12.2%), acahual bajo (7.9%), acahual medio (6.6%), matorral bajo (4.1%), pastizal natural (1.7%) pastizal cultivado (39%) plantación forestal (0.8) zona turística (0.1%) zona arqueológica (0.2%) y cuerpos de agua (lagunas, 0.9% y río 4.7%). Se registran 271 especies de plantas dentro y alrededor de la RECR. El acahual con mayor índice de diversidad fue el de 20 años  $H' = 2.3$ . Las especies con mayor valor de importancia IVI fueron *Haematoxylum campechianum* (81.5%) y *Tabernaemontana alba* (63.4%).

## Introducción

El Estado de Tabasco, parte del sureste de México, tiene una gran riqueza florística y desde ese punto de vista, es todavía poco conocido ya que siendo un estado con tanta biodiversidad aún no hay registros suficientes. Por varios factores, la vegetación y la flora están siendo modificadas muy rápidamente (Sousa *et al.*, 2005), por lo que algunas especies están desapareciendo sin que se haya estudiado su papel ecológico o su importancia económica (López-Mendoza, 1980).

En la actualidad, en Tabasco, la cobertura vegetal disminuyó a 1.6% (Salazar *et al.*, 2004) con una tasa anual de deforestación del 2.3% (Sánchez, 2005). Sin embargo, aun existen áreas con remanentes de vegetación que deben ser estudiadas como es el caso de la Reserva Ecológica Cascada de Reforma (RECR) en Balancán, Tabasco, ya que es necesario conocer el estado actual en que se encuentra.

Los inventarios florísticos son de gran importancia ecológica y económica en una región, debido a que son instrumentos de planificación, y ofrecen datos estadísticos seguros en lo referente a la cuantificación y distribución de los individuos vegetales, así como también la caracterización de la población vegetal y la evaluación de la diversidad biológica (Robles-Ramos, 1958). Para realizar los inventarios florísticos se requiere de tres fuentes principalmente. La primera es la recopilación de información escrita y publicada de las especies para una región o localidad. La segunda fuente es la revisión de herbarios regionales, nacionales e internacionales que tengan colectas de la región o área de estudio y la tercera fuente es la recolecta en

el sitio de material botánico, su herborización, procesamiento y determinación (Lawrence, 1951; Radford, 1980).

Para conocer la situación actual de la vegetación en la RECR nos planteamos las siguientes preguntas de investigación ¿Cuál es el uso actual del suelo?, ¿Cuál es la estructura y composición florística de las comunidades vegetales presentes en cascadas de Reforma?, ¿Cómo es la diversidad de especies arbóreas?

El objetivo del presente trabajo fue conocer la vegetación y uso del uso del suelo de la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco.

### Antecedentes

Una de las primeras exploraciones botánicas realizadas en Tabasco, fue en 1895 por Millspaugh, quien publicó un Listado Florístico de Yucatán e incluye parte de Tabasco. Rovirosa en 1909 clasificó los tipos de vegetación de Tabasco, en donde a Balancán la ubica en los llanos del Atlántico de Tabasco. Eizi Matuda colectó 5230 especímenes entre 1932 y 1938, de este material posteriormente Lundell en 1942 publicó un listado de 700 especies para Balancán, que incluía Cascadas de Reforma. Miranda y Hernández en 1963, reportan para Balancán selva baja subperennifolia y subcaducifolia de tinto (*Haematoxylum campechianum*), Puckté (*Bucida buceras*) y chechén (*Metopium brownei*). Pennigton y Sarukhán en 2005, reportaron para Tabasco selva baja perennifolia, de tinto (*H. campechianum*), chechén negro (*M. brownei*) y de chechén blanco (*C. latifolia*). Cowan en 1983 realizó un listado florístico de todo el Estado, por municipios. Reportó 155 familias, 2065 géneros y 2102 especies. Para Balancán registró 16 familias, 27 géneros y 31 especies. Galindo *et al.*, en el 2000, en su diagnóstico integral de las Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco, solo reportaron 66 géneros y 70 especies para la zona de estudio.

### Materiales y Métodos

#### Área de estudio

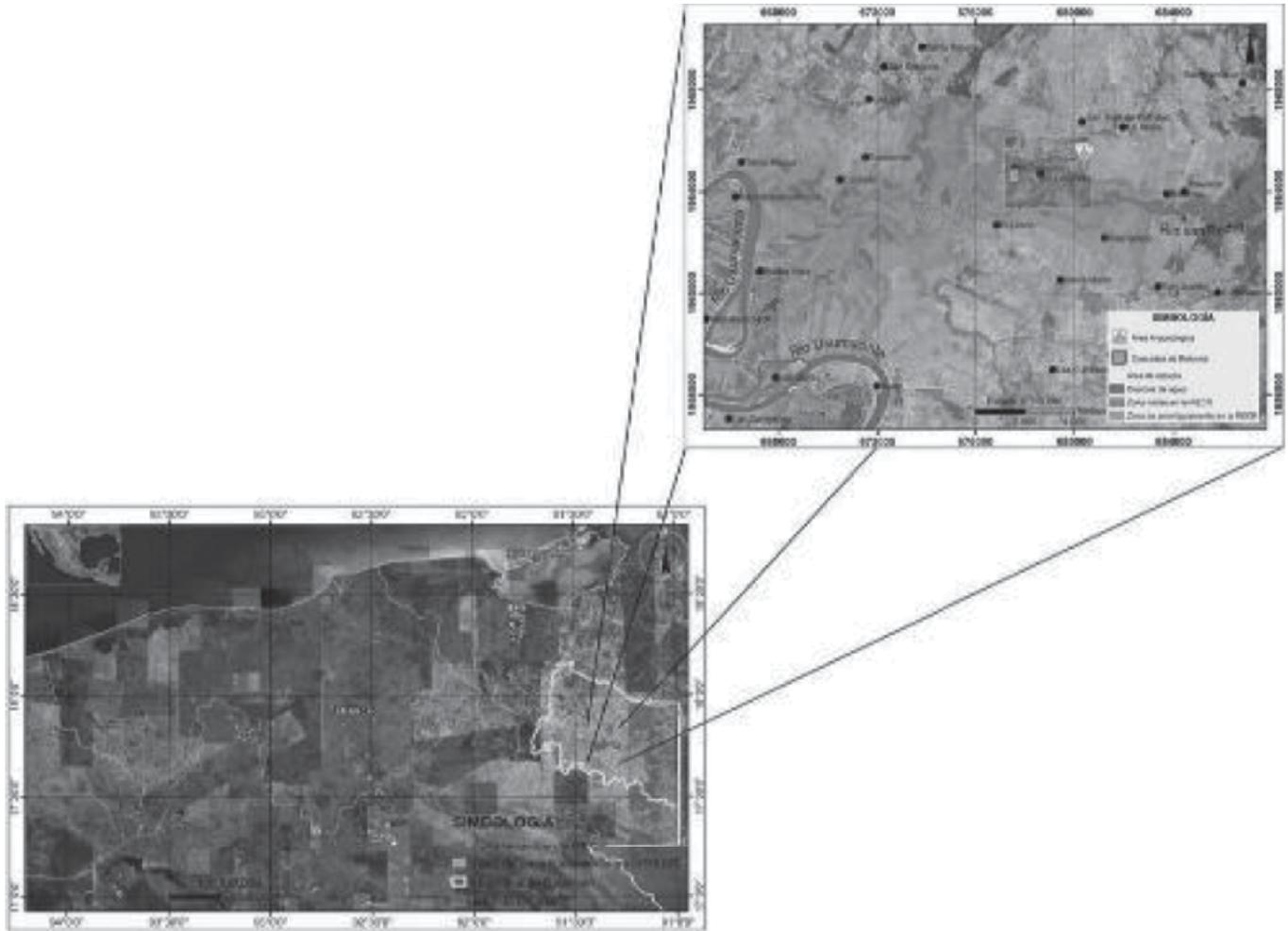
La RECR se encuentra localizada en el municipio de Balancán, Tabasco, con una superficie de: 5.748.35

hectáreas, con unas coordenadas geográficas: 91° 25' y 91° 16' longitud oeste y los 17° 47' y 17° 43' latitud norte. Colinda al noroeste con el ejido Misicab, al oeste con el poblado Misicab y río Usumacinta, al sureste con el ejido Netzahualcóyotl, al sur con los ejidos Zacatal, Limón y Multé, al sureste con el poblado Provincia y el ejido Limón, al este con pequeñas propiedades y al Noreste, también con pequeñas propiedades (Figura 1).

La Geología está constituida por una llanura costera, que es una planicie sedimentaria del Terciario Inferior, con pendientes aproximados a 0.05% en las partes planas y del 1 al 3 % en los relieves ligeramente ondulados (INEGI, 2000). La subcuenca principal que atraviesa la RECR es el "Río San Pedro", su corriente principal es el río del mismo nombre que corre en dirección norte-sur, entroncando con el afluente principal de la zona, el río Usumacinta. (Palma *et al.*, 2007). De acuerdo con (García, 2004) para la región de RECR, Tabasco presenta un clima cálido-húmedo identificado con la clave Amw" (i) g. Se encuentra situada en un lomerío que tiene la característica de tener suelos muy frágiles a la erosión, por la pendiente que presentan, la textura gruesa superficial y la poca agregación del suelo. Estos suelos se clasifican dentro de los grupos de los Luvisoles y Acrisoles (García, 2009).

La vegetación corresponde a la selva mediana de Puckté (*Bucida buceras*), selva baja caducifolia, bosque de roble (*Quercus oleoides*) y vegetación de aguadas y lagunas. Se pueden mencionar: zapote (*Pouteria sapota*), ramón (*Brosimum alicastrum*), cornezuelo (*Acacia cornígera*), tucuy (*Pithecellobium lanceolatum*), zorrillo (*Cestrum nocturnum*), chacté (*Sickingia salvadorensis*), entre otras especies, (Palomeque, 2009).

Durante el trabajo de gabinete se llevó a cabo la recopilación de información. Se revisaron artículos, tesis relacionadas con el tema de estudio, manuales de herbario, así como de identificación de plantas y mapotecas (mapa topográfico, mapa geológico y uso de suelo). Al mismo tiempo se examinaron herbarios nacionales como CSAT, MEXU, XAL e i n t e r n a c i o n a l e s , c o m o : M I C H (herbarium.lsa.umich.edu/website/welcome.html) y NY (<http://www.nybg.org>). Con la información recabada se procedió a la elaboración de una base



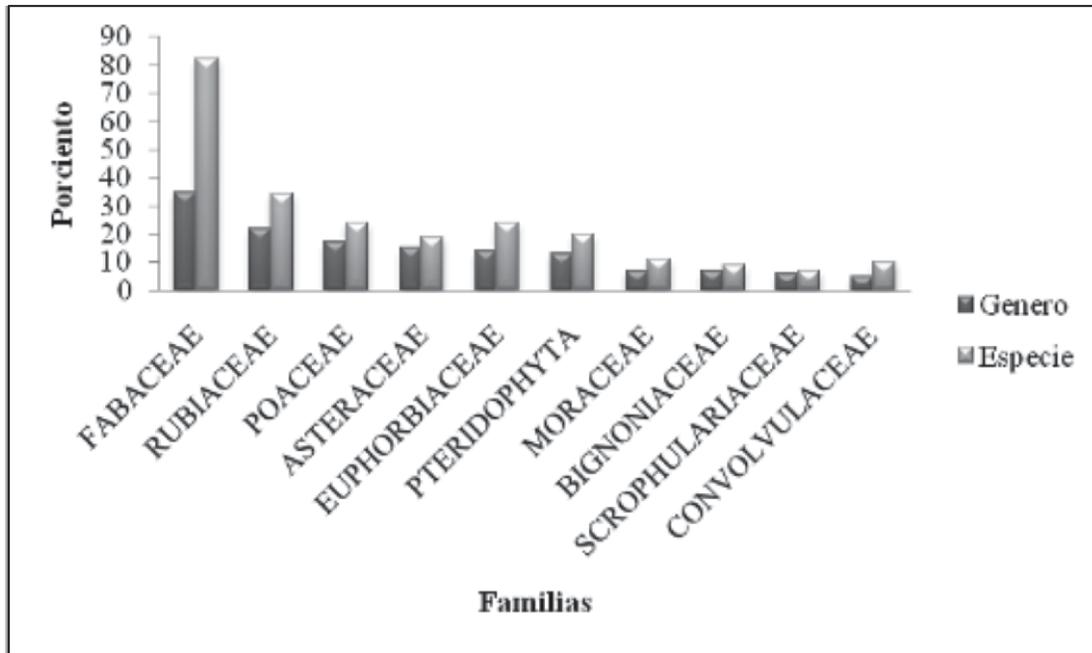
**Figura 1.** Mapa de localización del área de estudio en la RECR de Balancán, Tabasco. (May, 2009).

de datos.

Se fotointerpretaron cuatro ortofotos digitales de los años 2000 y 2005 a escala 1: 26,000. Se realizó un mapa de vegetación y uso del suelo en una extensión de 994.4 ha que representa el 8.2% de la RECR. Se recolectaron muestras de suelos en acahuales de 2, 10, 20 y 25 años a una profundidad de 0 a 30 cm. Se caracterizaron y clasificaron los grupos y subunidades de suelos de acuerdo a la Base Referencial del Recurso Suelo. Para la realización del listado florístico se procedió a realizar recorridos por el área de estudio, donde se ubicaron 12 cuadros de 10m\*10m (100m<sup>2</sup>) de las 5,748.35 ha de RECR. Estos se dividieron por acahuales de 10 años, 20 años, acahual de Tintal, y de pucté, por cada sitio 300 m<sup>2</sup> de área total de cada ambiente, con ayuda de una cinta métrica se midieron los cuadros y con clinómetro para

determinar la altura de los árboles y arbustos. La edad de cada de los acahuales se obtuvo por los ejidatarios del sitio, así como por su altura y su diámetro. En cada cuadro se censaron todos los árboles enraizados. Para cada individuo se registraron los datos obtenidos de acuerdo a la etiqueta de campo (Lot y Chiang, 1986).

Con los datos obtenidos se procesó una base de datos con el programa Excel, para ello se emplearon las formulas correspondiente para obtener la diversidad, así como el índice de valor de importancia (IVI), índice similitud (IS) sugeridos por (Mueller-Dombois y ElleMBERG, 1974; Cox, 1980) la cual es una medida de cuantificación para asignarle a cada especie su categoría de importancia y se obtiene la suma de la densidad relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa (área basal). Además de conocer la estructura de la selva baja y las



**Figura 2.** Representación gráfica de 10 familias botánicas reportadas por Cowan en 1981 para el municipio de Balancán, Tabasco.

especies presentes, también fue necesario conocer que tan homogénea o heterogénea es esta selva. Para ello se calculó la diversidad a través del índice de diversidad de Shannon-Weiner (Krebs, 1989).

## Resultados y Discusión

Se realizó un mapa de vegetación y uso del suelo en una extensión de 994.4 ha que representa el 8.2% de la RECR. La vegetación secundaria (acahuales) fue la dominante con un 48.5% ubicándose en la llanura aluvial del Río San Pedro con suelos Fluvisoles, seguido del pastizal cultivado con un 39% ubicado, en las terrazas estructurales con suelos Vertisoles. Se identificaron seis tipos de vegetación y cuatro usos del suelo. La vegetación de acahual de Puckté (*Bucida buceras*) (21.7%), acahual de tinto (*Haematoxylum campechianum*) (12.2%), acahual bajo (7.9%), acahual medio (6.6%), matorral bajo (4.1%), pastizal natural (1.7%) pastizal cultivado (39%) plantación forestal (0.8%) zona turística (0.1%) zona arqueológica (0.2%) y cuerpos de agua (lagunas, 0.9% y río 4.7%).

Del inventario efectuado en la revisión bibliográfica, sobre las especies vasculares reportadas por Cowan (1983) para el municipio de Balancán, se encontró el reporte de 105 familias, 367 géneros y 614 especies. La familia Fabaceae,

presentó el mayor número de especies, con 35 géneros y 82 especies, le siguió la Rubiaceae con 22 Géneros y 34 especies, Euphorbiaceae con 14 géneros y 24 especies, y en menor proporción la Convolvulaceae con 5 géneros y 10 especies (Figura 2). De este listado realizado por Cowan (1983) únicamente 60 especies fueron depositadas en el Herbario del CSAT, en Cárdenas, lo que representó el 16% de los ejemplares reportados por Cowan para Balancán. El resto de las especies y ejemplares, están en otros Herbarios, tanto nacionales (MEXU) y (MICH) desde 1937, cuando se realizaron las primeras exploraciones botánicas a Tabasco por Cyrus Lundell y Eizi Matuda en el municipio de Balancán. Recorrieron varias localidades como La Palma y Reforma. De estas expediciones recolectaron 5000 ejemplares que incluyó 700 especies, de las cuales se describieron varias especies nuevas para la ciencia en Balancán y en el caso particular de la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma es la localidad tipo de cuatro especies, como son *Gilibertia matudai* Lundell, *Parmentiera parviflora* Lundell, *Sickingia mollis* Lundell y *Amphitecna apiculata* Lundell (Figura 3).

En esta investigación se recolectaron 245 ejemplares que corresponden a 17 familias, 28 géneros y 31 especies en la zona centro de la RECR en Balancán, y fueron depositadas en los herbarios



Foto 1. *Glibertia matudai* Lundell



Foto 2. *Parmentiera parviflora* Lundell



Foto 3. *Sickingia mollis* (Standl.) Steyermark



Foto 4. *Amphitecna apiculata* A. Gentry

Figura 3. Fototipos de la RECR, Balancán, Tabasco

del CSAT y la UJAT La familia Fabaceae fue la que presentó el mayor número de géneros (6) y especies (7) seguida de la Arecaceae con 3 géneros y 3 especies. Las familias Apocynaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae y Rubiaceae presentaron dos géneros y dos especies excepto la Rubiaceae con 3. El resto de las familias presentaron un género y una especie (Cuadro 1).

Las especies encontradas de la familia Fabaceae fueron: *Acacia cornígera*, *Dalbergia brownei*, *Haematoxylum campechianum*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Lonchocarpus*

*hondurensis*, *Pithecellobium lanceolatum*, *Bauhinia candicans*. De la familia Rubiaceae fueron: *Psychotria oerstediana*, *Randia aculeata* y *Randia thurberi*, la Sterculiaceae con *Guazuma ulmifolia*. La familia Myrtaceae, representada por *Eugenia bracteolosa* y *Eugenia capulí*, En menor proporción se encontraron: Euphorbiaceae, representada por *Adelia barbinervis* y *Croton sp.*, Malvaceae con *Hampea nutricia* y *Malvaviscus arboreus*, y Menispermaceae con *Hyperbaena mexicana*.

La familia más abundante en el acahual de 2 años y el Tintal fue la Fabaceae con (66 y el 62%)

Familia	Especie	A. 2 años	A. 10 años	A. 20 años	Tintal	Colector	Herbario
ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i> L.		x	x		Palomeque 7	UJAT, CSAT
APOCYNACEAE	<i>Cameraria latifolia</i> L.			x		Palomeque 8	UJAT, CSAT
	<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.		x			Palomeque 18	UJAT, CSAT
ARECACEAE	<i>Bactris baculifera</i> Karw. ex. Mart.			x		Palomeque 9	UJAT, CSAT
	<i>Chamaedorea</i> sp.			x		Palomeque 10	UJAT, CSAT
	<i>Desmoncus</i> sp.				x	Palomeque 11	UJAT, CSAT
COMBRETACEAE	<i>Bucida buceras</i> L.			x		Palomeque 12	UJAT, CSAT
EUPHORBIACEAE	<i>Adelia barbinervis</i> Schlecht. & Cham.	x		x	x	Palomeque 14	UJAT, CSAT
	<i>Croton</i> sp.			x		Palomeque 5	UJAT, CSAT
FABACEAE	<i>Acacia cornígera</i> (L.) Wild.	x	x			Palomeque 17	UJAT, CSAT
	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Urban	x	x			Palomeque 19	UJAT, CSAT
	<i>Haematoxylum campechianum</i> L.				x	Palomeque 21	UJAT, CSAT
	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.	x	x	x	x	Palomeque 13	UJAT, CSAT
	<i>Lonchocarpus hondurensis</i> Benth.	x	x		x	Palomeque 20	UJAT, CSAT
	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Humb. & Bonpl.) Benth.	x	x	x		Palomeque 22	UJAT, CSAT
	<i>Bauhinia candicans</i> Benth.		x			Palomeque 6	UJAT, CSAT
FLACOURTIACEAE	<i>Zuelania guidonea</i> (Sw.) Britt. & Millsp.		x			Palomeque 16	UJAT, CSAT
MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia swartziana</i> Griseb.		x	x		Palomeque 4	UJAT, CSAT
MALVACEAE	<i>Hampea nutricia</i> Fryxell		x	x	x	Palomeque 23	UJAT, CSAT
	<i>Malva viscus arboreus</i> Cav.			x	x	Palomeque 24	UJAT, CSAT
MELIACEAE	<i>Trichilla</i> sp.		x			Palomeque 25	UJAT, CSAT
MENISPERMACEAE	<i>Hverbaena mexicana</i> Miers.		x			Palomeque 3	UJAT, CSAT
MYRTACEAE	<i>Eugenia bracteolosa</i> Lundell	x		x	x	Palomeque 2	UJAT, CSAT
	<i>Eugenia capuli</i> (Cham. & Schlecht.) Berguis		x	x	x	Palomeque 1	UJAT, CSAT
PTERIDOPHYTA	<i>Lygodium heterodoxum</i> Kunze		x			Palomeque 31	UJAT, CSAT
RUBIACEAE	<i>Psychotria oerstediana</i> Standl.			x		Palomeque 26	UJAT, CSAT
	<i>Randia aculeata</i> L.	x		x	x	Palomeque 27	UJAT, CSAT
	<i>Randia thurberi</i> L.			x	x	Palomeque 28	UJAT, CSAT
SOLANACEAE	<i>Cestrum nocturnum</i> L.		x			Palomeque 29	UJAT, CSAT
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		x			Palomeque 30	UJAT, CSAT
THEOPHRASTACEAE	<i>Jacquinia aurantiaca</i> Ait.	x		x		Palomeque 15	UJAT, CSAT

**Cuadro 1.** Especies recolectadas en esta investigación en los acahuales de 2, 10 y 20 años y tintal en la RECR, Tabasco.

respectivamente. Las especies encontradas fueron: *A. cornígera*, *D. brownei*, *H. campechianum*, *L. guatemalensis*, *L. hondurensis*, *P. lanceolatum*, *B. candicans*. En el acahual de 10 años la familia que más destaque fue la Sterculiaceae con (32%) de los individuos encontrados, el género encontrado fue: *G. ulmifolia*. Y por último, en el acahual de 20 años la familia más representativa fue la Myrtaceae con (34%) y los géneros encontrados fueron: *E. bracteolosa* y *E. capuli*.

De acuerdo a los resultados de los tipos de vegetación, se observó que el acahual de Puckté obtuvo el mayor número de especies, con 18 muy probablemente porque se encuentra en una zona baja inundable y por que se encuentra en la vega de río y no esta perturbado por la ganadería; al igual que el acahual de 20 años que logró 17 especies, porque se encontraba en una zona inundable; es un acahual viejo y por ello se encuentra una diversidad de especies y no se encuentra perturbado por la

Tipo de vegetación	Número de especies	Abundancia	Índice de diversidad de Shannon	Equidad (e)
Tintal	10	50	H'=1.9	E=0.82
Acahual de 20 años	17	66	H'=2.3	E=0.82
Acahual de 10 años	13	33	H'=2.1	E=0.84
Acahual de Puckté	18	65	H'=2.2	E=0.78

**Cuadro 2.** Riqueza y abundancia de especies, índice de diversidad y equidad de las cuatro comunidades estudiadas en la RECR, Balancán, Tabasco (Contreras, 2009).

ganadería; el acahual de 10 años alcanzó 13 especies porque se hallaba en una zona alta inundable, es joven a comparación del acahual anterior y no se encuentra perturbado por la ganadería. El registro con menor número de especies fue el Tintal con 10, porque se localizaba en una zona alta inundable y es el más viejo por que tiene 25 años, está más deforestado y se encuentra utilizado por la ganadería.

El acahual de 20 años presento mayor riqueza de especies (17) y mayor abundancia, el mayor índice de diversidad de  $H'=2.3$  y el índice de equidad fue de 0.82. El acahual de Puckté presentó un mayor número de especies con 18 y un número total de individuos con 65, el índice de diversidad de  $H'=2.2$  y el menor índice de equidad 0.78. Le sigue el acahual de 10 años con un número de especies de 13, también con menor número total de individuos 33, el índice de diversidad de  $H'=2.13$  y el mayor índice de equidad 0.84. El Tintal fue el de menor número de especies con 10, con un total de individuos de 50 y el menor índice de diversidad de  $H'=1.9$  y el índice de equidad fue el de 0.82 (Cuadro 2).

En este trabajo se denomino al Tintal como selva baja perennifolia, que tiene como especie dominante a *Haematoxylum campechianum* con 11 individuos de índice de Shannon con un total de 0.33. A esta comunidad donde domina el tinto se le conoce de diferentes maneras: selva baja subperennifolia por Miranda y Hernández X (1963), en tanto que Rzedowski (1978) le denomina bosque espinoso. Olmsted y Duran (1986) lo nombran como selva baja inundable, mientras que Martínez y Galindo (2002) lo reconocen como asociaciones de selvas bajas de tinto, West *et al.*, (1976) lo

denominan como comunidades de tinto; López-Mendoza (1980) lo denominan selva baja perennifolia (Romero-Gil *et al.*, 2000) lo llaman selva baja perennifolia de inundación.

### Diversidad vegetal

El acahual que obtuvo el mayor índice de diversidad fue el de 20 años con  $H'=2.3$ . Se puede considerar bajo para selvas bajas de la Península de Yucatán. En tanto Duran (1995) menciona  $H'=2.88$ ,  $H'=4.27$  y  $H=6.88$  (Cuadro 2).

### Valor de importancia

Las especies con mayor valor de importancia fueron: *Haematoxylum campechianum*, *Tabernamontana alba*, *Guazuma ulmifolia* y *Lonchocarpus guatemalensis*, se encontraban ampliamente distribuidas en la zona de muestreo de toda la RECR, Balancán, Tabasco. En el Tintal fue *H. campechianum*. En el acahual de 20 años fue la *Eugenia capulí*. En el acahual de 10 años fue *G. ulmifolia*. En el acahual de Puckté, *T. alba*, fue la especie con mayor valor de importancia, la especie de menor fue *Pithecellobium lanceolatum*. Las especies con mayor valor de importancia en toda la RECR fueron: *H. campechianum* con 81.552%, *T. alba* con 63.465%, *G. ulmifolia* con 53.655% y *L. guatemalensis* con 52.828%, ya que se encontraban en una selva secundaria perturbada.

### Similitud entre tipos de vegetación

De acuerdo a los resultados de índice de similitud de Sorensen (IS), se observó que la comunidad del Tintal y el acahual de 20 años fueron los que mostraron la mayor similitud (59.2 %) (Cuadro 4). Ambos se localizaron en la Llanura baja de

Especies	IVI
<i>Haematoxylum campechianum</i> L.	81.552
<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	63.465
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	53.655
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.	52.828
<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke.	5.537
<i>Acacia cornígera</i> (L.) Willd.	5.437
<i>Pithecellobium lanceolatum</i> Humb. & Bonpl.	5.283

**Cuadro 3.** Especies con mayor y menor índice de valor de importancia en la RECR, Tabasco.

inundación con suelos Gleysoles (Pérez, 2009). Compartiendo las especies: *Eugenia bracteolosa*, *Eugenia capuli*, *H. campechianum*, *Hampea nutricia*, *L. guatemalensis*, *Randia aculeata* y *Randia thurberi*. En tanto que los acahuales de 20 y 10 años presentaron una similitud del 46.6 %, debido a que se encontraban en dos zonas de inundación baja y alta, compartiendo con las especies: *Bunchosia swartziana*, *E. capuli*, *H. nutricia*, *L. guatemalensis*, *P. lanceolatum* y *Spondias mombin*. El Tintal y el acahual de 10 años mostraron un índice de similitud con 34.7%, esto se debe a que están compartiendo dos zonas de inundación como baja y alta, compartiendo las especies: *E. capuli*, *Haematoxylum* sp, *H. nutricia* y *L. guatemalensis*. Los acahuales de Puckté y de 10 años presentaron un IS de 25.80 %, y se encontraron en una zona alta de inundación compartiendo el área con las siguientes especies: *Acacia cornígera*, *Guazuma ulmifolia*, *H. nutricia* y *P. lanceolatum*. Los acahuales de Puckté y 20 años obtuvieron un IS 17.14 % esto porque no estuvieron en el mismo tipo de zona de inundación, ya que fue baja y alta, compartiendo las siguientes especies: *Bucida buceras*, *H. nutricia* y *P. lanceolatum*. Los acahuales de Puckté y de Tintal presentaron un IS 7.14%, porque no se encontraron en el mismo tipo de zona de inundación, ya que fue baja y alta, compartiendo la siguiente especie de *H. nutricia* (Cuadro 4).

### Conclusiones

La vegetación secundaria (acahuales) fue la dominante con un 48.5% ubicándose en la llanura aluvial del Río San Pedro con suelos Fluvisoles, seguido del pastizal cultivado con un 39% ubicado, en las terrazas estructurales con suelos Vertisoles.

Tipos de vegetación	Índice de similitud de Sorensen %
Tintal-acahual de 20 años	59.2
Tintal-acahual de 10 años	34.7
Acahual de 20-10 años	46.6
Acahual de Puckté-Tintal	7.14
Acahual de Puckté-20 años	17.14
Acahual de Puckté-10 años	25.80

**Cuadro 4.** Índice de similitud de los acahuales, en la RECR, Balancán, Tabasco (Contreras, 2009).

De la revisión efectuada y de las colectas botánicas se registran para la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma 271 especies. Las colectas se realizaron en relictos de vegetación original y acahuales de diferentes edades. La familia Fabaceae fue la que presenta el mayor porcentaje de especies. El mayor índice de diversidad que se obtuvo fue el del acahual de 20 años ( $H' = 2.3$ ) ya que contaba con 17 especies. Las especies que obtuvieron mayor índice de valor de importancia, fueron: *H. campechianum* con 81.552%, *T. alba* con 63.465%, *Guazuma ulmifolia* con 53.655% y *L. guatemalensis* con 52.828. Los acahuales que obtuvieron el mayor porcentaje en el índice de similitud, fueron el Tintal y el acahual de 20 años (59.2) por compartir más especies entre si y por encontrarse en una zona baja de inundación.

### Agradecimiento

Al apoyo brindado por el proyecto de investigación Fondos Mixtos: Determinación de la capacidad de carga turística de la Reserva ecológica Cascadas de Reforma. Clave TAB-2007-C09-74370, dirigido por la M. en C. Carolina Zequeira Larios.

### Recomendaciones

Se proponen cuatro recomendaciones, mismas que coadyuvarán al cuidado y conservación de la RECR. Primero reforestar los Tintales, con tinto (*H. campechianum*), pucté (*B. buceras*) y caracolillo (*Ormosia macrocalyx*). Las dos primeras por adaptarse muy bien al ambiente de la Llanura baja de inundación sobre suelos de Gleysoles de RECR y la última, por estar dentro de la NOM-ECOL-059. En segundo lugar, cuidar los acahuales más jóvenes para conservación de la RECR. En tercer lugar,

tener una vigilancia sobre la vegetación evitando la quema y defaunación. Por último se requiere continuar con las investigaciones de la biodiversidad y mantener un monitoreo de la misma en el área RECR.

### ANEXO

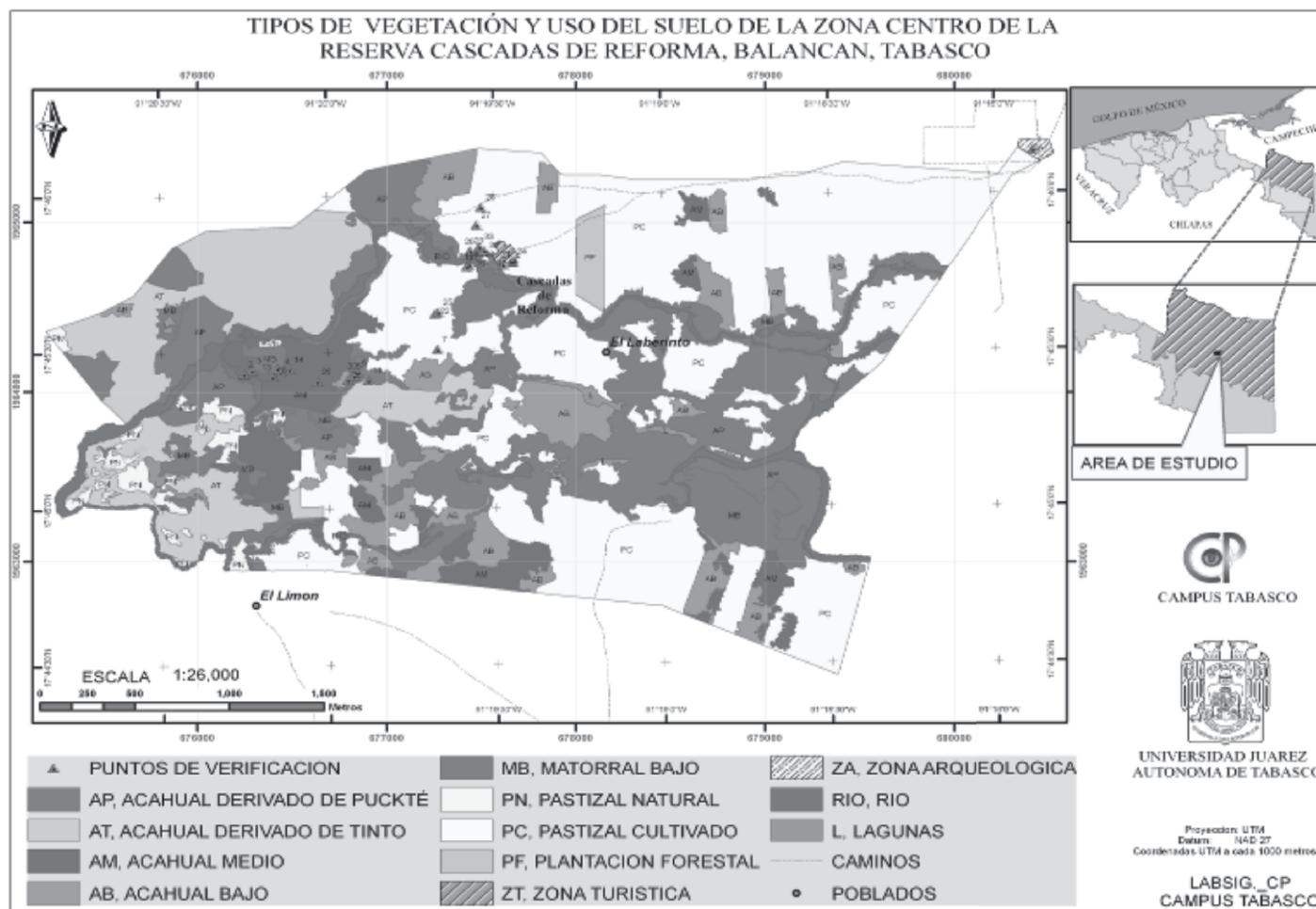


Figura 3. Mapa de vegetación y uso del suelo de la RECR, Balancán, Tabasco.

### Literatura Citada

**Contreras, R. I.** 2009. Estructura y Composición Florística de Acahuales de Selva Baja en la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco. Tesis de Licenciatura. UJAT. División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco, México, 40 p.

**Cowan, C. P.** 1983. Listados Florísticos de México. I Flora de Tabasco. Instituto de Biología, Universidad

Nacional Autónoma de México. México, DF. 123 p.

**Cox, W .G.** 1980. Laboratory manual of general ecology. William Publishers. San Diego State University. 237 p.

**Duran, R** 1995. Diversidad Florística de los Petenes de Campeche. Acta Botánica Mexicana 31:73-84

- Galindo, A. A., Ruíz, A. S., Zenteno, R. C., Sol, S. A., Bouchot, C. C., e Izquierdo, R. M.** 2000. Diagnóstico integral de las Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco: sustento técnico de la propuesta de decreto de un área natural protegida. UJAT. División Académica de Ciencias Biológicas. Gobierno del Estado de Tabasco. 95 p.
- García, E.** 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 5ta. Edición. Instituto de Geografía. Universidad Autónoma de México. México, DF. Pp.90
- García, P. A.** 2009. Propiedades físicas y químicas de los suelos con vegetación natural y uso agropecuario en la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco. Tesis de Licenciatura. UJAT. División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco, México. 95 p.
- Instituto Nacional de Ecología.** 2005. Las Áreas Naturales Protegidas de México. México, D. F. [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía.** 2000. Síntesis Geográfica del Estado de Tabasco, nomenclator y anexos - INEGI - Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D. F. 116 p.
- Krebs, C. J.** 1989. Species diversity measures. Pp 328-370 En: Krebs, C. J. (Ed.) Ecological methodology. Uharper Collins Publishers, Inc.
- Lawrence, G. H. M.** 1951. Taxonomy of Vascular Plants. Macmillan Publishing, Co, Inc. New York. 823 p.
- López-Mendoza, R.** 1980. Tipos de Vegetación y su Distribución en el estado de Tabasco y Norte de Chiapas. Cuadernos Universitarios. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, México. 121 p.
- Lot, A. y Chiang, F.** 1986. Manual de Herbario, administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México, México, D.F. 142 p.
- Lundell, C. L.** 1942. Flora of Eastern Tabasco and adjacent Mexican areas. Contr. Univ. Michigan. Herb. 83: 1-74.
- Martínez, E y Galindo, L. C.** 2002. La vegetación de Calakmul, Campeche, México, clasificación, descripción y distribución. Bol. Soc. Bot. México 71:7-32
- May, L. J.** 2009. Aplicación de un SIG para ubicar e identificar las zonas turísticas y la infraestructura en la Reserva ecológica Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco. Tesina Licenciatura en Ingeniería Ambiental, División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 44pp.
- Miranda, F. y E. Hernández X.** 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28:29-72
- Mueller, D. y Elleberg, H.** 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons. New York. 547 pp.
- Olmsted, I. & R. Durán.** 1986. Aspectos ecológicos de la selva baja inundable de la reserva de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Biótica: 151-179.
- Orozco, A. S y Lot, H. A.** 1976. La vegetación de las zonas inundables del sureste de Veracruz. Biotica 1 (1):1-44
- Palma-López, D. J., J. Cisneros D., E. Moreno C. y J. A. Rincón-Ramírez.** 2007. Suelos de Tabasco: su uso y manejo sustentable. Colegio de Postgraduados-ISPROTAB-FUPROTAB. Villahermosa, Tabasco, México. 120 p.
- Palomeque, M. I.** 2009. Inventario Florístico de la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco México. División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco. México. 46pp.
- Pennigton, T. D. y J. Sarukhán.** 2005. Árboles Tropicales de México: Manual para la identificación de las principales especies. 3ª. Ed. México. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 523 p.

**Pérez, L. A., M. Sousa S., A. M. Hanan, F. Chiang y P. Tenorio.** 2005. Vegetación Terrestre. Cap. 4. Pp 65-110. En: Bueno, J., F. Álvarez y S. Santiago (Eds.) Biodiversidad del Estado de Tabasco. Instituto de Biología, UNAM-CONABIO, México.

**Radford, A. E., Dickison, W. C., Massey, J. R. y Bell, C. R.** 1980. Vascular Plant Systematic. 880 pp.

**Robles-Ramos, R.** 1958. Geología y Geohidrología. pp. 56-76. En: Beltrán, E. (editor). Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. Instituto Mexicano de Recursos Naturales no Renovables, México D. F.

**Romero, G. J. C., M. A. García, Bautista, y J. C. A. Pérez, A. P. H.** 2000. Caracterización de la Reserva de la Biosfera Pantano de Centla. Universidad y Ciencia 15 (30):7-21

**Rzedowski, J.** 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México. 452 p.

**Salazar, C. E., Zavala, C. J., Castillo, A. O. y Cámara, A. R.** 2004. Evaluación Espacio Temporal de la vegetación de la Sierra Madrigal, Tabasco, México. (1973-2003). Boletín del Instituto de Geografía 54:7-23

**Sánchez, M.A.** 2005. Uso del suelo agropecuario y deforestación en Tabasco 1950-2000 Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 123 pp.

**West, R. C. Psuty y Thom. B. G.** 1976. Las Tierras Bajas de Tabasco en el sureste de México. Gobierno del estado de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. 409 p.

# CONTENIDO

<b>“Reciclado de Polietileno Tereftalato (PET), Diversas Opciones”</b> CLAUDIA MARÍA DEL CARMEN CENICEROS GONZÁLEZ.....	5
<b>Evaluación de la Calidad Espermática del Robalo Chucumite (<i>Centropomus parallelus</i>) Usando Implante de GnRH-a Bajo Condiciones de Laboratorio</b> MARÍA DE JESÚS CONTRERAS GARCÍA, WILFRIDO CONTRERAS SÁNCHEZ, ULISES HERNÁNDEZ VIDAL, LENIN ARIAS RODRÍGUEZ, ALEJANDRO MCDONAL VERA, JUAN MANUEL VIDAL LÓPEZ, CARLOS A. ÁLVAREZ GONZÁLEZ, SALOMÓN PÁRAMO DELGADILLO, REINALDO PATIÑO.....	11
<b>Efecto del trifloxystrobin sobre frutos de papaya (<i>Carica papaya L.</i>) infectados por <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.)</b> MAGDIEL TORRES DE LA CRUZ, MARIÁN GUADALUPE HERNÁNDEZ ARENAS, LUIS ALFONSO AGUILAR PÉREZ.....	17
<b>Valoración Médica para Favorecer la Formación Integral del Alumno de Nuevo Ingreso</b> IRIS SELENE QUIJANO MENDEZ, MARÍA ELENA MACÍAS VALADEZ TREVIÑO, ELIZABETH MAGAÑA VILLEGAS, EUNICE PÉREZ SÁNCHEZ.....	23
<b>Análisis Comparativo del tratamiento y reúso del Agua en México del año 2005 al 2008</b> JERARDO VELÁZQUEZ HERNÁNDEZ, ROBERTO CARLOS DÍAZ PAZ.....	29
<b>Los marcadores moleculares: herramientas innovadoras en biología molecular</b> YAZMÍN HERNÁNDEZ-DÍAZ, MANUEL JIMÉNEZ GARCÍA.....	37
<b>Hábitos alimentarios de <i>Gambusia yucatanana</i> en la División Académica de Ciencias Biológicas (UJAT). Villahermosa Tab.</b> AMÉRICA MONDRAGÓN SÁNCHEZ, OBED RODAS REGIL.....	43
<b>Vegetación y Uso del Suelo de la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco</b> ISABEL PALOMEQUE MARTÍNEZ, ISRAEL CONTRERAS RODRÍGUEZ, OFELIA CASTILLO ACOSTA, JOSUÉ CANUL HERNÁNDEZ, LUISA CÁMARA CABRALES, HUMBERTO HERNÁNDEZ TREJO, ANA LINDA GARCÍA PÉREZ, SARA IZQUIERDO VALENZUELA, CAROLINA ZEQUEIRA LARIOS, JOEL ZAVALA CRUZ.....	49
<b>Caracterización y propuesta de tratamiento de las aguas residuales generadas en la División Académica de Ciencias Biológicas-UJAT</b> JOSÉ REYES OSORIO, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA, ROBERTO CARLOS DIAZ PAZ.....	61
<b>Tendencias del Rendimiento Académico en Estudiantes de Nuevo Ingreso en la DACBiol - UJAT</b> MARÍA ELENA MACÍAS VALADEZ, GRETA GÓMEZ, MARÍA DEL ROSARIO BARRAGÁN, JESÚS MANUEL CARRERA.....	71
<b>Potencial ecoturístico de la comunidad Chontal de Olcuatitán, Nacajuca, Tabasco</b> KARINA SÁNCHEZ-CARRIZOSA, EDUARDO S. LÓPEZ-HERNÁNDEZ.....	77
<b>La digestión anaerobia y la bioquímica</b> KARLA CRISTEL CÁMARA MOGUEL, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA.....	89
<b>Abundancia poblacional del ostión <i>Crassostrea virginica</i> en la laguna Mecoacán del Estado de Tabasco, México</b> ARTURO GARRIDO MORA, FRANCISCO JAVIER FÉLIX TORRES, YESSENIA SÁNCHEZ ALCUDIA, ALBERTO DE JESÚS SÁNCHEZ, JOSÉ LUIS RAMOS PALMA, ANDRÉS A. GRANADOS BERBER, ROSA AMANDA FLORIDO ARAUJO, VIOLETA RUIZ CARRERA, LEONARDO ACOSTA DÍAZ.....	97
<b>Las Nitrorreductasas y su Aplicación en Biotecnología</b> RODOLFO GÓMEZ CRUZ.....	101
<b>NOTAS</b>	
<b>Programa de Tutorías: Enfoque, Diseño y Procedimientos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas</b> .....	109
<b>Oda al Hongo</b> SILVIA CAPPELLO G.....	113



ISSN - 1665 - 0514