



KUXULKAB'

ISSN 1665-0514

REVISTA DE
DIVULGACIÓN
División Académica de Ciencias Biológicas

• Volumen XV • Número 28 • Enero - Junio 2009 •

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



200

aniversario

Charles Robert Darwin

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>
- E-mail: publicaciones@cecea.ujat.mx
- <http://www.ujat.mx/publicacion>

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. Tel. y fax (93) 54 43 08. Imprenta: Imagen Gráfica, Morelos y Pavón No. 211. Col Miguel Hidalgo C. P. 86150 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

Nuestra Portada:

Darwin 200 años

Diseño de Portada por:

Liliana López Gama
Estudiante de diseño y
comunicación visual
FES Cuautitlán

Estimados lectores de Kuxulkab´.

Este es un año muy importante en la historia de la Biología, ya que se conmemoran 200 años del nacimiento de Charles Darwin, naturalista británico que sentó las bases de la actual teoría de la evolución. Durante todo el año se han realizado eventos en conmemoración de este acontecimiento en todo el mundo. Darwin apasionado por conocer el mundo, se embarcó en un recorrido de cinco años que le inspiró lo que culminó varios años después en su famoso libro: “El Origen de las Especies por medio de la Selección Natural”, en el que expone su teoría sobre el complejo mecanismo de cómo las especies van tomando forma. Los eventos de la vida de Darwin y su pasión por la comprensión de la naturaleza y todos los elementos que la componen, nos hacen reflexionar hoy más que nunca en la importancia de la integración de varias disciplinas en el análisis de las problemáticas ambientales resultantes de la explotación de los recursos naturales que nos rodean.

Como una contribución a la divulgación de estudios orientados a las ciencias ambientales, nuestra revista selecciona temas que muestren en forma sencilla, tanto el estado de nuestros recursos naturales como investigaciones relacionadas a la atención a problemas ambientales. En este número se publican artículos vinculados a la diversidad y uso de algunas especies particularmente importantes y amenazadas de la región. También se presentan propuestas metodológicas para la comprensión (incendios) o atención (contaminación) de problemas ambientales de recursos naturales importante para el estado. Este número incluye nueve artículos y dos notas que cubre diferentes temas y aspectos de las ciencias ambientales. En ellos se presentan desde resultados de contribuciones de investigación de campo o bibliográficas que se desarrollan en los cursos de los diferentes programas educativos 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 o en otras instituciones.

Les invitamos a enviarnos sus manuscritos y les recordamos que nuestra revista se enriquece con las aportaciones de todos los miembros de la comunidad de la División Académica de Ciencias Biológicas, 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 se unan a aquellos que han terminado o se encuentran realizando sus proyectos de tesis y que comparten con nosotros los resultados de sus investigaciones. Como siempre, agradecemos a los colaboradores de otras instituciones interesadas en la divulgación 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 Ma. Gama Campillo
Editor en Jefe

Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Director

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



GENERALIDADES E IMPORTANCIA DE LAS PLANTAS TREPADORAS Y AVANCES EN SU ESTUDIO EN EL ESTADO DE TABASCO

**Carlos Manuel Burelo Ramos, María de los Ángeles Guadarrama Olivera
Andrés Manuel de la Cruz López y Elizabeth Verástegui Hernández**

Herbario UJAT. División Académica de Ciencias Biológicas
Carretera Villahermosa-Cárdenas Kilómetro. 0.5,
C.P. 86039, Villahermosa, Tabasco, México
burelocm@hotmail.com

Introducción

La diversidad vegetal se ha expresado a través del proceso de especiación en un centenar de formas de vida, desde milimétricas plantas hasta enormes árboles. Uno de los grupos vegetales que han sido del interés del hombre desde hace miles de años son las plantas trepadoras. Nuestros primeros acercamientos a esta forma de vida quizá son las imágenes del hombre fuerte que desde niño fue criado y cuidado por gorilas y el cual se desplazaba a través de una jungla del África por medio de enormes plantas que colgaban del dosel arbóreo o bien la imagen de una bella heroína la cual era atada de pies y manos con plantas similares a cordones a un enorme altar y ofrecida en sacrificio a un colosal simio que habitara una selva virgen en una isla en algún lugar del mundo. En estos dos casos las plantas utilizadas son conocidas en general como plantas trepadoras. Este hábito ha evolucionado en numerosos clados en el reino vegetal, tales como en los helechos trepadores (Ej. *Lygodium*), en las gimnospermas (Ej. *Gnetum*), en las monocotiledóneas como las Dioscoreaceae, Arecaceae (*Calamus* y *Desmoncus*) y en muchas familias de dicotiledóneas (Bignoniaceae, Smilacaceae, Leguminosae, Sapindaceae, etc).

Las plantas trepadoras se distribuyen ampliamente, desde los trópicos hasta las zonas boreales del hemisferio norte y el hemisferio sur y son un importante componente de las comunidades vegetales, habitando en un sinnúmero de ecosistemas, siendo más abundantes en los bosques tropicales, donde podemos encontrar el 90 % de las especies de trepadoras conocidas (Walter, 1971). Las plantas trepadoras contribuyen fuertemente en la

diversidad vegetal total y en la dinámica de los bosques tropicales (Putz, 1984), pudiendo representar en los bosques templados aproximadamente el 7% de la flora local (Lieberman *et al.*, 1985), mientras que en los bosques tropicales este número puede ascender desde un 20% (Gentry, 1991) o hasta un 40% (Jacobs, 1988; Gentry 1982, 1991; Emmons & Gentry 1983; Gentry & Dodson 1987). Aunque para 200 ha. de bosque tropical de Campinas en Brasil se han reportado, 135 especies de lianas y 130 especies de árboles (Morellato, 1991).

La abundancia de las plantas trepadoras generalmente aumenta con la perturbación del bosque, aunque los factores que promueven esta abundancia no son del todo claros, así también se ha establecido que desempeñan a menudo importantes papeles durante la sucesión de bosques después de perturbaciones naturales y antropogénicas (Schnitzer & Carson 2001). Las plantas trepadoras son también importantes para el ser humano. Por ejemplo, son fuente de muchas sustancias (venenos, medicinas, estimulantes), materiales (fibras) y alimentos (frutos, semillas, raíces) que inciden en el desarrollo y preservación de la cultura de los grupos humanos nativos de las selvas tropicales (Phillips 1991, Bennett 1992, Paz & Miño *et al.* 1995) y de otros sitios (Acevedo-Rodríguez & Woodbury 2003, Arenas & Giberti 1987). Las plantas trepadoras tienen un rol básico en el equilibrio del ecosistema tropical ya que sin ellas el suelo del bosque perdería hasta un 40 % de hojarasca (Hegarty 1990) y muchos animales sufrirían al escasear la comida y de refugios (Montgomery & Sunquist 1978; Emmons & Gentry 1983; Morellato & Leitão-Filho 1996).

Estructuralmente, las lianas constituyen una red natural de fibras tramadas entre los árboles que proveen estabilidad arquitectural al bosque (Putz 1984 a, b).

Las lianas representan una fuente invaluable para estudiar varios aspectos como su diversidad, su ecología, su evolución y su papel en la agroforestería, por lo que estudios que lleven a entender estos procesos apoyarán en la definición de estrategias de restauración y conservación de bosques y selvas.

Al menos la mitad de las familias de plantas vasculares cuentan con miembros de plantas trepadoras (Gentry, 1991). El conocimiento sobre la biodiversidad y distribución de las plantas trepadoras es bastante pobre, debido a que la mayoría de los estudios florísticos se enfocan, en su mayoría a la vegetación arbórea, dejando de lado a las plantas trepadoras; siendo muchas veces, colectadas de manera casual; así también los métodos para el estudio de la estructura de la vegetación no toman en cuenta a las especies con esta forma de vida, a pesar de su importancia en los bosques tropicales (Gentry 1991, Morellato & Leitão Filho 1998), por lo que en los herbarios son pobremente representadas y muchos de los ejemplares mal colectados y con determinaciones erróneas. Las plantas trepadoras se han estudiado principalmente en Centroamérica, en aspectos variados como estudios ecológicos, morfología de plántulas e inventarios (Romero, 1999; DeWalt *et al.* 2000; Fedón & Castillo; Terceros, 2005; Ricardi, 1996.). En México son pioneros los estudios de Ibarra-Manríquez *et al.* (1991) estudiando la fenología de lianas en los Tuxtlas, Veracruz y el de Solórzano *et al.* (2002), quienes analizan la diversidad de lianas y sus atributos reproductivos, en dos selvas de México, así como el de León-Gómez *et al.* (2000) sobre la descripción de la anatomía de tallo y corteza de 111 especies de lianas de la región de los Tuxtlas, Veracruz para su identificación en campo.

Definiendo una planta trepadora

Las plantas trepadoras pueden definirse como plantas enraizadas en el suelo cuyos tallos son incapaces de mantenerse erguidos por sí mismos, necesitando de soporte externo (Acevedo-

Rodríguez, 2003), estos soportes mecánicos pueden ser tallos volubles, zarcillos, ramas, espinas o raíces adventicias. Dentro de las plantas trepadoras podemos reconocer tres grupos: 1) Los bejucos, los cuales son plantas trepadoras herbáceas con reducido crecimiento secundario. 2) Las lianas, las cuales son marcadamente leñosas y 3) Los arbustos sarmentosos o escandentes, los cuales son arbustos que poseen una tendencia a trepar o apoyarse en los objetos próximos. Para fines prácticos nos referiremos de aquí en adelante a cualquiera de estos tipos como planta trepadora.

Mecanismos de ascensión y fijación de las plantas trepadoras

Las plantas trepadoras tienen diversos mecanismos de ascensión y fijación, a continuación se enumeran y se discuten algunos de ellos (Figura 1).

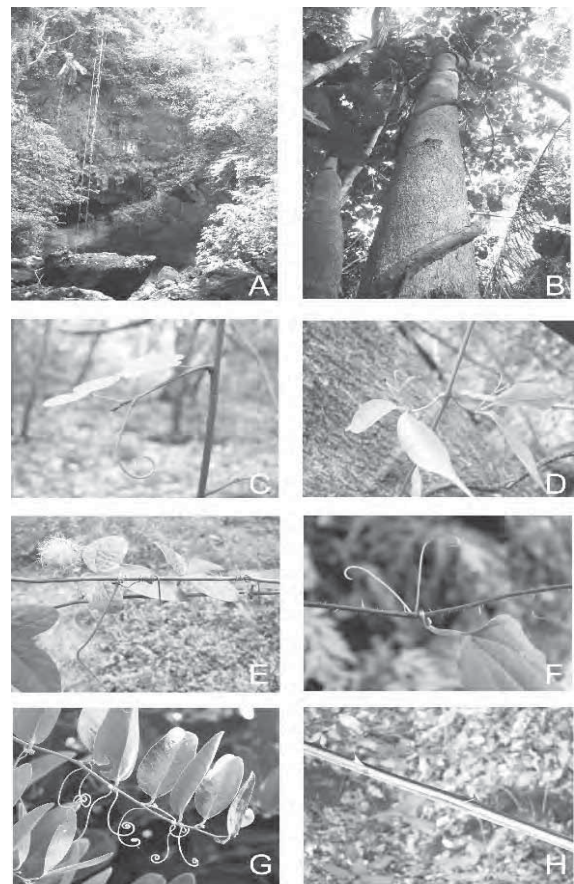


Figura 1. A: Hábitat de lianas y bejucos. Mecanismos de ascensión y fijación de las plantas trepadoras: B: tallos voluble; C, D, E, F, G zarcillos; H espinas.

1. Zarcillos. Los zarcillos son apéndices sensitivos, prensiles, usualmente filamentosos, con los cuales algunas plantas se sostienen y ascienden sobre las plantas huésped. Estos pueden ser simples, bifurcados, trifurcados, o a veces se encuentran modificados en un harpidio o pequeña garra, o en pequeños discos adventicios.

Los zarcillos se desarrollan a partir de varias estructuras del cuerpo de la planta, pudiendo originarse de:

a) Ramas axilares (zarcillo axilar), ejemplos de éstos se encuentran en las Cucurbitaceae (como el “chayote”, *Sechium edule* y el “cundeamor”, *Momordica charantia*) y las Passifloraceae (como el “jujo”, *Passiflora foetida* y el “maracuyá”, *P. edulis*);

b) Ramas opuestas a las hojas; con toda probabilidad este tipo de zarcillo es homólogo al extremo distal del tallo principal de la planta y por consiguiente las ramas forman un sistema simpódico;

c) Ramas laterales basales de las inflorescencias (zarcillos en la inflorescencia), están presentes en pares en la porción basal florífera de la inflorescencia. Podemos encontrarlos en los representantes trepadores de la familia de las Sapindaceae.

d) Foliolos (zarcillos foliares), en muchos de los géneros de Bignoniaceae trepadoras, los zarcillos se encuentran suplantando el foliolo terminal de las hojas, como es el caso del “bejuco de ajo” (*Cydista aequinoctialis*).

e) Nervadura de la lamina foliar, estos los podemos observar en las Smilacaceae como el “bejuco canasto” (*Smilax domingensis*).

2. Espinas caulinares o foliares. La presencia de espinas en los tallos o las hojas de algunas especies trepadoras, puede considerarse como un mecanismo activo para sostenerse sobre la planta huésped y no necesariamente para la tarea de ascender.

3. Tallos volubles. Estos son mecanismos activos para ascender y fijarse a la planta huésped. Las plantas con este mecanismo presentan un

movimiento de circumnutación, donde sus tallos arqueados en la porción distal, giran alrededor de su propio eje a manera de las manecillas del reloj. Este movimiento es esencial para que la enredadera pueda localizar una estructura donde pueda enredarse y de esta manera utilizarla como soporte. Un ejemplo clásico y común es el “quiebra platos”, (*Ipomoea purpurea*).

Existen otros mecanismos menos comunes como las ramas u hojas sensitivas, éstos son análogas a los zarcillos, sin embargo, no presenta ningún tipo de modificación; en este caso, las ramas u hojas son sensitivas (prensiles o volubles) sin poseer ningún tipo de modificación estructural. Este mecanismo puede ser considerado como activo tanto en la tarea de ascender como en la de fijarse a la planta hospedante. Un ejemplo mas son las raíces adventicias, las cuales aunque no representan un mecanismo activo para trepar, salvo en plantas juveniles, en las plantas adultas, sin embargo, son muy eficaces en la tarea de sostenerse sobre las plantas hospedantes.

Estudios de Plantas Trepadoras en Tabasco

El estudio de las especies vegetales en el estado de Tabasco ha sido una labor llevada a cabo por el Herbario UJAT, durante casi 30 años, período en el que se ha colectado y determinado la diversidad de los diferentes ecosistemas característicos de la región.

Las plantas trepadoras, sin embargo, no habían sido consideradas para estudios particulares, viendo esta necesidad se propuso un proyecto denominado “Plantas trepadoras del estado de Tabasco. Riqueza, distribución, sistemática y taxonomía”, el cual mediante el financiamiento del programa PFICA de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y por parte del CONACyT, mediante el programa de retención del primer autor, en este proyecto pretendemos generar:

1.- Un listado actualizado de las especies de plantas trepadoras del estado de Tabasco, para ello hemos desarrollado una serie de colectas en diferentes puntos del estado, así como la revisión de los herbarios más importantes del país.

2.- Un manual ilustrado de plantas trepadoras representativas de Tabasco en base a características de frutos y semillas. Debido a que el hábito de crecimiento de estas plantas normalmente no permite la visibilidad adecuada del follaje, hojas, flores y frutos puesto que se encuentran por arriba del alcance con las técnicas botánicas convencionales, se hace difícil su identificación inmediata y adecuada, por lo que crear manuales de identificación basándose en las estructuras que se tiene a la mano, será de gran utilidad. En el Manual se están contemplando claves de identificación a familia, géneros y especies.

A la par, se está conformando colecciones anexas de madera de lianas, de frutos y de semillas, que complementen los resultados de la investigación y que contribuyan en el mejor entendimiento de este tan interesante y poco estudiado recurso de la flora tabasqueña. Los resultados obtenidos durante este proyecto serán el inicio de una serie de estudios que el Herbario UJAT realizará con esta forma de vida. A mediano plazo, se plantea la investigación de la anatomía de la madera de lianas, las cuales, por su forma particular de crecimiento secundario anómalo, son importantes para entender los procesos de formación de la madera. Igualmente son necesarios estudios encaminados a entender la ecología y la función de las lianas en los diferentes tipos de vegetación, tales como *Byttneria fluvalis* Fryxell & Guadarrama (Fryxwel & Guadarrama, 2001), especie nueva para la ciencia y endémica de Tabasco que crece en selvas inundables de pukte (Bucida buceras), de zapote de agua (*Pachira aquatica*) o de canacoite (*Bravaisia integerrima*) y de las cual no se tiene información de su biología. Así como la generación de hipótesis filogenéticas de grupos particulares, entre otros estudios.

Agradecimientos

A CONACyT, por el apoyo al primer autor mediante el programa de Retención. A la UJAT por el apoyo recibido mediante el programa PFICA (POA 20090800).

Literatura Citada

Acevedo-Rodríguez, P. 2003. Bejucos y plantas trepadoras de Puerto Rico e Islas Vírgenes.

Smithsonian Institution. Washington.

Arenas, P. & G. C. Giberti. 1987. The ethnobotany of *Odontocarya asarifolia* (Menispermaceae), an edible plant from the Chaco. *Economic Botany* 41:3.

Bennett, B. 1992. Uses of epiphytes, lianas, and parasites by the Shuar people of Amazonian Ecuador. *Selbyana* 13: 99-114

Emmons, L. H. & A. H. Gentry. 1983. Tropical forest structure and the distribution of gliding and prehensile-tailed vertebrates. *American Naturalist* 121: 513-524.

Fedon, I. C. y A. S. Castillo. 2005. Angiospermas trepadoras de los bosques ribereños de una sección de la cuenca baja de los ríos Cuao-Sipapo (Estado Amazonas, Venezuela). *Acta Botánica. Venezolana.* 28 (1): 7-37.

Fryxell, P. A. & M. A. Guadarrama-Olivera. 2001. New species of *Byttneria* (Sterculiaceae), *Bakeridesia* (Malvaceae), and *Triumfetta* (Tiliaceae). *Brittonia* 53(1): 59-65.

Gentry, A.H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.

Gentry, A. H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. Pag. 3-51. En: Putz, F. E. y H. A. Mooney (eds.), *The biology of vines*. Cambridge University Press, Cambridge.

Gentry, A. H. & C. Dodson. 1987. Contribution of non trees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica* 19(2): 149-156.

Hegarty, E. E. 1990. Leaf Life-span and leafing phenology of lianes and associated trees during a rainforest sucesion. *Journal of Ecology* 78: 300-312.

Ibarra-Manríquez G, B. Sánchez-Garfias y L. González-García. 1991, Fenología de lianas y árboles anemócoros en una selva cálido-húmeda de México. *Biotropica* 23: 242-254.

Jacobs, M. 1988. *The tropical rain forest*. Berlin: Springer Verlag, Berlin.

León-Gómez, C., A. Campos-Villanueva y M. G. Villa-Fernández. 2000. Manual para la identificación de lianas en campo. Informe final del Proyecto CONABIO FB636/R167/98.

Lieberman, M.; D. Lieberman & G. S. Hartshorn. 1985. Small scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. *Journal of ecology* 73:505-516.

Montgomery, G. G. & E. M. Sunkist. 1978. Habitat selection and use by two-toed and three-toed sloths. En: *The Ecology of Arboreal Folivores* (G.G. Montgomery, ed.) pp. 329-359. Smithsonian Institution Press, Washington DC., USA.

Morellato, L. P. C., & H. F. Leitao-Filho. 1996. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian forest. *Biotrópica* 28,(2):180-191.

Paz y Miño, G., H. Balsley y R. Valencia. 1991. Aspectos etnobotánicos de las lianas utilizadas por los indígenas Siona-Secoya de la Amazonia del Ecuador. En: M. Ríos & H.B. Pedersen (Eds). *Las Plantas y El Hombre*. Edit. Abya-Yala, Quito, Ecuador: 105-118.

Phillips, O. 1991. The Ethnobotany and economic botany of tropical vines. En: *The Biology of Vines* (F.E. Putz & H.A. Mooney, eds.) pp. 427-475. Cambridge University Press, Cambridge, England.

Putz, F. E. 1984a. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology* 65: 1713-1724.

Putz, F. E. 1984b. How trees avoid and shed lianas. *Biotropica* 16(1): 19-23.

Ricardi, M., 1996. Morfología de plántulas de bejucos de un bosque montano bajo. *Plantula* 1(1) 13-54.

Romero-Saltos, H. G. 1999. Diversidad, análisis estructural y aspectos florísticos relevantes de las lianas en una parcela de bosque muy húmedo premontano. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.

Saara, J., S. Dewalt, S. Schnitzer & S. J. Denslow. 2000. Density and diversity of lianas along a chronosequence in a central Panamanian lowland forest *Journal of Tropical Ecology*. 16: 1-19.

Schnitzer, S. A., J. W. Dalling & W. P. Carson. 2000. The impact of lianas on tree regeneration in tropical forest canopy gaps: Evidence for an alternative pathway of gap-phase regeneration. *Journal of Ecology* 88: 655-666.

Solorzano, S., G. Ibarra-Manríquez & K. Oyama. 2002. Liana diversity and reproductive attributes in two tropical forests in Mexico *Biodiversity and Conservation* 11: 197-212.

Terceros-Gamarra, C. 2005. Densidad, cobertura y altura de bejucos en claros formados por árboles con y sin corta antes del aprovechamiento. *Kempffiana* 1(1): 21-28.

Walter, H. 1971. *Ecology of tropical and subtropical vegetation*. New York: Van Nostrand Reinhold.

CONTENIDO

Generalidades e Importancia de las Plantas Trepadoras y Avances en su Estudio en el Estado de Tabasco CARLOS MANUEL BURELO RAMOS, MARÍA DE LOS ÁNGELES GUADARRAMA OLIVERA, ANDRÉS MANUEL DE LA CRUZ LÓPEZ Y ELIZABETH VERÁSTEGUI HERNÁNDEZ.....	5
Propuesta de un Sistema Digestor Anaerobio y Generación Eléctrica para abastecer el Herbario de la DACBIOL. AURI BEATRIZ DÍAZ VALENCIA, CLARA DEL ROCÍO TOLEDO MÉNDEZ Y ELIZABETH MAGAÑA VILLEGAS.....	11
Eficiencia de remoción de los parámetros de control para un Biofiltro Anaerobio utilizado en el tratamiento de agua residual doméstica JORGE ÁLVAREZ MALPICA Y ERNESTO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ.....	21
Diversidad de moluscos bentónicos en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla OSCAR MANUEL ORTIZ LEZAMA, LUIS JOSÉ RANGEL RUIZ Y JAQUELINA GAMBOA AGUILAR.....	29
Discriminación de umbrales de áreas quemadas mediante imágenes Landsat TM, en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla CRISTÓBAL DANIEL RULLÁN SILVA, ADRIANA EMA OLTHOFF, LILLY GAMA, EUNICE PÉREZ SÁNCHEZ Y ADALBERTO GALINDO ALCÁNTARA.....	37
Eficiencia del extracto acuoso de <i>Rhizophora mangle</i> sobre <i>Lymnaea (Fossaria) cubensis</i> , hospedero intermediario de <i>Fasciola hepatica</i> en condiciones de campo JAIME CARRILLO CONTRERAS.....	45
Sustitución total de aceite de pescado con aceite vegetal en larvas de pejelagarto <i>Atractosteus tropicus</i> MARICELA HUERTA-ORTIZ, CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ-GONZÁLEZ, GABRIEL MÁRQUEZ-COUTURIER, WILFRIDO M. CONTRERAS-SÁNCHEZ, ROBERTO CIVERA-CERECEDO Y ERNESTO GOYTORTÚA-BORES.....	51
Biología, importancia y controversias del sapo común <i>Chaunus marinu</i> (Amphibia: Anura: Bufonidae) en Tabasco, México JAVIER HERNÁNDEZ GUZMÁN, SELENY MORALES GARCÍA Y ALFONSINA HERNÁNDEZ CARDONA.....	59
Gradientes en Biodiversidad: El Caso de la Latitud MARÍA DE JESÚS CONTRERAS-GARCÍA, ROSA AURORA PÉREZ-PÉREZ, JUAN ARMANDO AREVALO-DE LA CRUZ, KARINA SÁNCHEZ-CARRIZOSA, LUIS DANIEL JIMÉNEZ-MARTÍNEZ, PAVEL ALEKSEI CASTILLO-ENRÍQUEZ Y MIRCEA G. HIDALGO MIHART.....	65
NOTAS	
Distribución del Tigrillo (<i>Felis wiedii</i>) en la rancharía Los Cerros Cunduacán, Tabasco ANA KAREN HERNÁNDEZ CONCHA Y DANIELA CORONEL PÉREZ.....	71
Cruceros Oceanográficos del Golfo de México: "Justo Sierra" y "Río Hondo" JOSÉ A. OSEGUERA PONCE.....	73
Una Conciencia Ecológica no está nada mal CELIA LAGUNA LANDERO.....	77
NOTICIAS	
Proyectos de Investigación.....	85
Avisos.....	91



ISSN - 1665 - 0514