



ISSN 1665-0514

KUKULKAB'

REVISTA DE
DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas

• Volumen XVII • Número 33 • Julio - Diciembre 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

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo
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 Teléfono Conmutador: 358 15 00 ext. 6400 Teléfono Divisional: 354 43 08, 337 96 11. Dirección electrónica: <http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab> 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

Instalaciones del Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de Recursos Tropicales "CICART" (DACBiol - UJAT).

Diseño de Portada por:

Lilianna López Gama

Fotos:

Lilly Gama

Estimados lectores de Kuxulkab' :

Durante el transcurso del 2011 se realizó una importante cantidad de eventos ambientales en los que profesores y estudiantes de nuestra División participaron divulgando las actividades que realizamos, lo que refleja la dinámica que se tiene de trabajo.

Kuxulkab' es otro medio más 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 las líneas de investigación y actividades que se hacen en nuestra División como una contribución a la divulgación de las ciencias ambientales en la universidad, el estado y la región, 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 locales. Este número contiene una colección de once artículos y tres notas. Los temas de los artículos se relacionan a asuntos ambientales de preocupación local y regional como es las especies y su uso y aprovechamiento, el manejo de residuos así como el uso y aprovechamiento del agua y la energía solar. Los artículos incluidos destacan investigaciones que se llevaron a cabo en nuestra escuela tanto por alumnos como por profesores/investigadores en los que comparten 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 es nuestra División tengan un espacio de comunicación. Nuestros artículos divulgan resultados de investigación de campo o bibliográficas que se desarrollan en los laboratorios, 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



Colecta de Larvas; Actividad Fundamental para la Producción Ostrícola de *Crassostrea virginica* en la Región del Golfo de México

**Arturo Garrido Mora, Leonardo Acosta Díaz,
Yesenia Sánchez Alcudia, Alberto de Jesús Sánchez Mtz. y
Francisco Javier Félix Torres.**

*División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas entronque a Bosque de Saloya
Villahermosa, Tabasco, México
leonemo_87@hotmail.com*

Resumen

El cultivo del ostión está considerado en México y en el mundo como una de las actividades acuícolas más importantes (Cabrera, 1993), nuestro país se ubica como 6to lugar en la producción mundial de ostión, con un promedio anual inestable alrededor de 42 mil toneladas. En México la producción ostrícola está basada fundamentalmente en dos especies: *Crassostrea virginica* (ostión del Golfo), la cual se encuentra distribuida de manera natural en las lagunas costeras del Golfo de México, y es la especie más importante debido a sus volúmenes de captura, los cuales han representado hasta el 90 % de la producción total ostrícola de México, procediendo principalmente de los estados de Veracruz, Tabasco, Tamaulipas y Campeche; la otra especie es *C. gigas* (ostión gigante), de origen japonés, introducida en las lagunas costeras del Pacífico mexicano, y se estima que representa aproximadamente el 10 % de la producción ostrícola nacional (Rodríguez, 1986; Gómez, 1977).

El apoyo de la acuicultura mediante trabajos de semicultivo (colecta de larvas y repoblación de bancos silvestres), que se realizaron a finales de la década de 1970 fue fundamental para sostener e incrementar los volúmenes de producción de los bancos ostrícolas con *Crassostrea virginica* en las distintas lagunas de la zona del golfo de México; sin embargo atendiendo a diversas razones a partir del año 2000 a la fecha los trabajos de repoblación han sido abandonados en los distintos estados productores de ostión en las distintas lagunas costeras del golfo de México (SEPESCA, 1988). En cuanto a su operatividad de la pesquería del ostión se ha observado que diversos aspectos son

realizados de manera artesanal, con una falta de higiene en su procesamiento y sobre todo sin respetar las medidas de protección del recurso establecidas por la CONAPESCA, (Garrido *et al.*, 2007), lo cual junto con el abandono de las practicas de semicultivo (repoblación) han provocado una disminución del recurso, por tal motivo el objetivo del presente trabajo es resaltar la importancia de los trabajos de semicultivo en las distintas zonas ostrícolas del golfo de México y promover su reinstalación de manera definitiva como apoyo a la pesquería.

Principales Zonas Ostrícolas del Golfo de México

Los principales estados productores de ostión *C. virginica* en la república Mexicana de acuerdo al orden de importancia son los siguientes: el primer estado productor ostrícola es Veracruz, el cual cuenta con 116 600 hectáreas de lagunas costeras entre las que sobresalen por su importancia las lagunas de Pueblo Viejo (Figura 1), Tamiahua (Figura 2) y Tampamachoco (Figura 3); el segundo estado productor es Tabasco quien cuenta con aproximadamente 29 800 hectáreas de lagunas de agua salobre siendo los ecosistemas más importantes Carmen-Pajonal-Machona (Figura 4) y Mecoacan (Figura 5); el estado de Tamaulipas se ubica como tercer productor nacional de ostión teniendo a los ecosistemas lagunares de San Andrés (Figura 6) y Laguna Madre (Figura 7) como los más importantes con aproximadamente 231 200 hectáreas y finalmente en la cuarta posición como productor ostrícola se encuentra el estado de Campeche con aproximadamente 5 000 hectáreas principalmente de la laguna de Atasta y Pom (Figura 8) (Contreras, 2010).

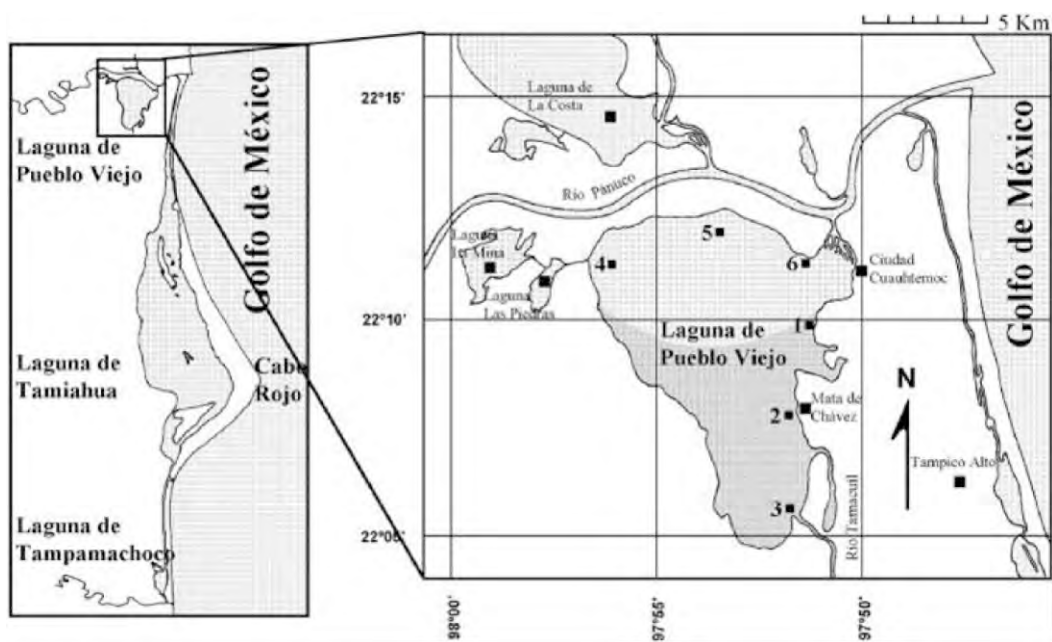
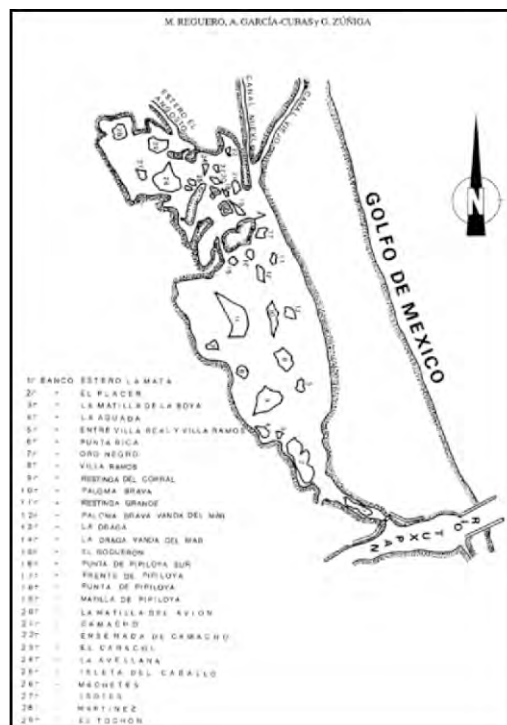
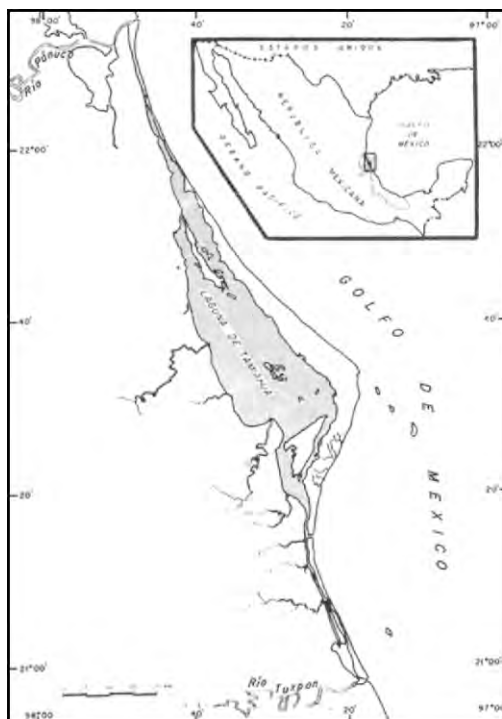


Figura 1. Laguna de Pueblo Viejo, Veracruz.



Figuras 2 y 3. Laguna de Tamiahua y Tampamachoco, Veracruz.



Figuras 4 y 5. Principales lagunas costeras de Tabasco (Laguna Mecoacán y Carmen-Pajonal-Machona).



Figura 6. Laguna de San Andrés Tamaulipas.



Figura 7. Laguna Madre Tamaulipas.

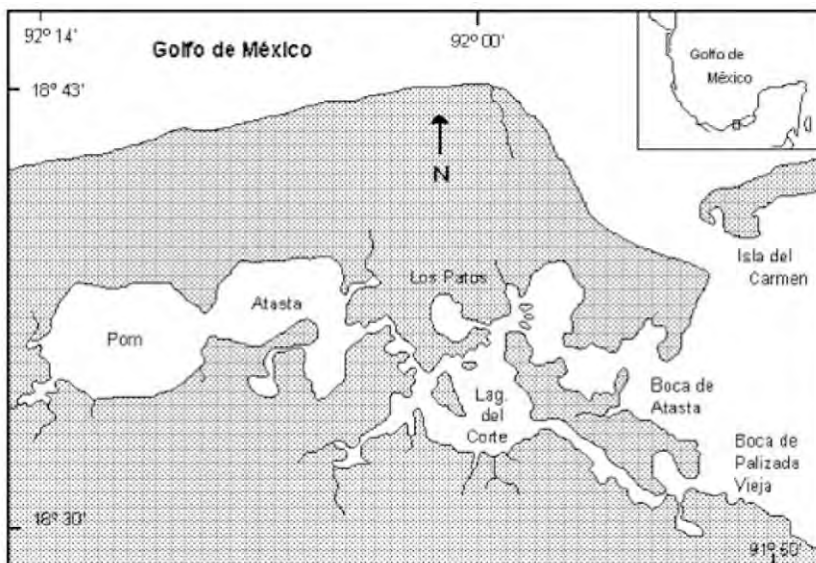


Figura 8. Laguna de Atasta y Pom Campeche.

Aspectos Básicos de la Repoblación de Bancos Ostrícolas

Elaboración de colectores

Los colectores de semilla más recomendados en la región para la colecta de larvas de ostión son sartas tipo japonesas adaptadas a las condiciones del medio (Anónimo, 1982). Cada colector consta de 6 líneas de monofilamento de 2.30 m de largo por 1.60 mm de grosor; a cada línea se le denomina sarta y en ella se colocan entre 60 y 70 conchas grandes de ostión secas y perforadas, de tal manera que el total de conchas por colector oscila entre 360 y 420. (Figuras 9 y 10).



Figuras 9 y 10. Elaboración de colectores de larvas de ostión tipo sarta.

Colocación de colectores

Los colectores tipo sarta japonesa se colocan previamente antes de iniciar el desove del ostión en zonas previamente determinada por un estudio de corrientes lo cual tiene como finalidad garantizar la mayor probabilidad de que una vez desovado el ostión y la zona planctónica este saturada de larvas y que estas larvas encuentren un sustrato para adherirse en las conchas colocadas en los colectores. Los colectores deben colocarse en zonas de fijación suspendidos a una profundidad de 1 m de la superficie y evitar que rocen el piso de los ecosistemas lagunares (Figura 11) (Helm, 2006).



Figura 11. Colocación de colectores de larvas de ostión tipo sarta.

Colecta o fijación de larvas

Las épocas de producción de semillas se determinan por medio de investigaciones sobre el desarrollo gonádico, densidad larvaria y registro de fijación en colectores testigo, de tal manera que el conocimiento de la época de desove es importante en cada ecosistema para saber con precisión la época de colocación de colectores. Después de que los colectores fueron colocados se deberán hacer un seguimiento del comportamiento de la fijación de larvas para lo cual los colectores se extraen y se revisa cada concha de los colectores y se determina el número de ostrillas recién fijadas, igualmente los organismos competidores y depredadores que se hayan adherido (Gómez, 1977). La revisión de los colectores se debe de hacer cada 15 días y en

algunos casos cada 10 días según el comportamiento de la abundancia de larvas en el ambiente planctónico. Se considera una buena fijación cuando a cada concha madre se le han fijado más de 4 ostrillas (Walne, 1980).



Figura 12. Evaluación periódica del proceso de fijación de larvas de ostión.



Figura 13. Larvas de ostión recién fijadas en concha madre.

Trasplante o repoblación de bancos silvestres

El trasplante de las ostrillas de la zona de colecta a los bancos silvestres se realiza después de que las ostrillas alcanzan una talla de 2 a 3 cm

(aproximadamente después de 2 a 3 meses), para ello se utilizan las embarcaciones de los pescadores y los colectores son llevados a los diferentes bancos ostrícolas en donde se arrojarán para que crezcan en el fondo junto con la población silvestre de cada banco. La cantidad de colectores de semilla que se dispersen en cada banco ostrícola dependerá de la densidad poblacional que cada banco presente. Posteriormente se deben realizar conteos de mortalidad y supervivencia por metro cuadrado en cada área sembrada, los muestreos se efectúan a los 5, 10, 15 y 20 días después de la siembra, considerándose como una buena repoblación cuando la mortalidad media presentada sea de de 10% o menor (Fonticiella *et al.*, 1979).

Finalmente es importante comentar que los trabajos de repoblación como apoyo de la pesquería del ostión del golfo *Crassostrea virginica* datan desde la década de los 70's y que debieron establecerse de manera definitiva como apoyo para mantener los niveles de producción, sin embargo por diversas causas fueron abandonados pero es importante enfatizar que si bien no es una tecnología innovadora los beneficios obtenidos en bien del recurso son de gran relevancia ya que elevan y mantienen los niveles productivos del recurso lo cual redundan en un beneficio social de la región al proporcionar y mantener fuentes de empleo.

Bibliografía

Anónimo. 1982. Manual para el desarrollo de la ostricultura en las lagunas litorales del estado de Tabasco, México. Rev. Latinoamericana de Acuicultura. SELAN^o. 12, suplemento, 16 p.

Cabrera, R. P. 1993. Crecimiento y sobrevivencia del ostión *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) en San Felipe, Rio Lagartos, Yucatán, México. Tesis de Maestría. CINVESTAP-Mérida. 123 p.

Contreras, E. F. 2010. "Ecosistemas costeros Mexicanos una actualización". 1ra edición. Casa abierta al tiempo. México. 514 p.

Fonticiella, D. y Soroa, J. 1979. Traslado y aclimatación del ostión de roca (*Crassostrea virginica* Gmelin) de la bahía de Cienfuegos a la cayería de Isabel de Sagua. Ministro de la Industria Pesquera, Varadero, Matanzas, Cuba.

Garrido, M. A., Sánchez, M. A. J., Félix, T. F. J.

2007. Descripción de la pesquería del ostión del golfo *Crassostrea virginica* en la laguna Mecoacán del estado de Tabasco, México. Rev. KUXULKAB. División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT. N° 25, 79 p.

Gómez P. A. B. 1977. Estudio de la dinámica de fijación post-larval del ostión americano *Crassostrea virginica* Gmelin, en la laguna de Mecoacán, Tabasco, México. Tesis profesional. Fac. Biol. U. V. 39 p.

Helm, M. M., Bourne, N., Lovatelli, A. (comp/ed.)

Cultivo de bivalvos en criadero. Un manual práctico. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 471. Roma, FAO. 2006. 182 pp.

Rodríguez, N. R. 1986. El panorama ostrícola en México, avances limitantes y posibilidades de desarrollo (INÉDITO), Dirección General de Acuicultura. Pachuca, Hidalgo, México, 31 p.

SEPESCA. 1988. Manual técnico para la operación de centros acuícolas productores de ostión. 1ra edición. Dirección de publicaciones de la SEPESCA. México. 324 p.

Walne, P. R. 1980. Cultivo de moluscos bivalvos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.

CONTENIDO

Biodegradación de residuos de frutas y vegetales provenientes de supermercado usando la técnica de aireación forzada ANA IO DÍAZ OSORIO.....	5
FOXP2: Genética y Lingüística ARMANDO ROMO LÓPEZ, JULIA MARÍA LESHER GORDILLO Y MANUEL ENRIQUE JIMÉNEZ GARCÍA	9
Sistemas naturales aplicados en el tratamiento de las aguas residuales de Tenosique, Tabasco GASPAR LÓPEZ OCAÑA, SANTIAGO PALMA ÁVALOS Y ROBERTO CARLOS DÍAZ PAZ.....	15
Trenes de tratamiento para agua de la industria petrolera LOURDES LAVARIEGA PULIDO.....	25
Especies de importancia comercial del Orden Carcharhiniforme (Tiburones) en el estado de Tabasco ARTURO GARRIDO MORA, FRANCISCO JAVIER FÉLIX TORRES, YESSENIA SÁNCHEZ ALCUDIA, ALBERTO DE JESÚS SÁNCHEZ, JOSE LUIS RAMOS PALMA, ANDRÉS A. GRANADOS BERBER, ROSA AMANDA FLORIDO ARAUJO, VIOLETA RUIZ CARRERA Y LEONARDO ACOSTA	29
Herpetofauna en un cacaotal en la R/a Huimango 1ª sección, Cunduacán Tabasco ALINNE AUDREI MARTÍNEZ LÓPEZ, CARMEN DEL ROSARIO CANDIA ALOR, CARMEN FLORES LÁZARO, NINFA KARINA BOLIVAR ARRIAGA, JUSTINO ALDANA RODRÍGUEZ Y RAMÓN HERNÁNDEZ DE LA CRUZ.....	35
Características reproductoras de la tortuga dulceacuícola hicoetea (<i>Trachemys venusta</i>) KENIA LAPARRA TORRES, ARLETTE AMALIA HERNÁNDEZ FRANYUTTI, MARÍA DEL CARMEN URIBE ARANZÁBAL Y ULISES HERNÁNDEZ VIDAL.....	43
Diagnóstico preliminar del sistema de lagunas receptoras de aguas tratadas ubicadas en la Universidad Tecnológica de Tabasco WILLIAM MONTEL REYES, JOSÉ ALFREDO IRINEO MIJANGOS Y ROBERTO CARLOS DÍAZ PAZ	51
Influencia de la geomorfología en la dispersión de hidrocarburos en caso de fuga en ductos del bordo derecho del Campo Samaria ADOLFO DAVID LIMA ORDÓÑEZ Y RANDY HOWARD ADAMS SCHROEDER.....	55
Una ventana al estudio del genoma del <i>Chrysobalanus icaco</i> L. MANUEL ENRIQUE JIMÉNEZ GARCÍA, EMIR SANTIAGO MÉNDEZ BADAL, JULIA MARÍA LESHER GORDILLO, RENE FERNANDO MOLINA MARTÍNEZ Y RAYMUNDO HERNÁNDEZ MARTINEZ.....	61
Colecta de Larvas; Actividad Fundamental para la Producción Ostrícola de <i>Crassostrea virginica</i> en la Región del Golfo de Mexico. ARTURO GARRIDO MORA, LEONARDO ACOSTA DÍAZ, YESENIA SÁNCHEZ ALCUDIA, ALBERTO DE JESÚS SÁNCHEZ MTZ., FRANCISCO JAVIER FÉLIX TORRES.....	67
NOTAS	
Captación y aprovechamiento del agua de lluvia MARÍA FERNANDA CORTES MELCHOR, CARLOS ENRIQUE HERNANDEZ CACHO, CHRISTIAN IVÁN GUERRERO VIDAL Y RICARDO AXEL VEGA ZARATE.....	73
Energía solar, una energía alternativa ante el cambio climático DONAJÍ ESMERALDA FLORES TREJO, MAGDALENA FUNG GONZÁLEZ, ALEJANDRO BARRAGÁN LÓPEZ	77
Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de Recursos Tropicales (CICART) ROSA MARTHA PADRÓN LÓPEZ	81