



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



Especies de importancia comercial del Orden Carcharhiniforme (Tiburones) en el estado de Tabasco

**Arturo Garrido Mora, Francisco Javier Félix Torres,
Yessenia Sánchez Alcudia, Leonardo Acosta Díaz,
Alberto de Jesús Sánchez Mtz., José Luis Ramos Palma,
Andrés A. Granados Berber, Rosa Amanda Florido Araujo y
Violeta Ruíz Carrera**

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

Km. 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas entronque a Bosques de Saloya

Resumen

La pesquería del tiburón en México representa un importante recurso, existen más de 376 especies de tiburones vivientes y más de la mitad son de importancia para las pesquerías. Existe una gran demanda del recurso ya que es útil para diversos aspectos. El trabajo se realizó a lo largo de la costa del estado de Tabasco, contando con la colaboración de los pescadores de las distintas sociedades cooperativas de los polos pesqueros. El objetivo fue determinar que especies son las que tienen importancia comercial en la región. En cada zona de desembarco se realizaron registros biométricos y características taxonómicas de los organismos capturados. Para conocer el comportamiento de la producción se utilizaron los registros de las sociedades cooperativas. Se determinó que las especies importantes pertenecen en su gran mayoría al orden Carcharhiniforme, siendo las familias más importantes: Carcharhinidae (tiburones grises), Sphyrnidae (tiburones martillo) y Triakidae (tiburones mamonos).

Introducción

Los tiburones son organismos sobre los que se han realizado muchos estudios y los tenemos catalogados como agresivos. Hoy en día existen más de 376 especies de tiburones vivientes (Compagno, 1990) y más de la mitad de estas especies son de importancia para la pesquería. Aproximadamente 100 especies se encuentran en las costas de México (Applegate *et.al.*, 1979b), alrededor de 40 especies son frecuentemente capturados en ambos litorales, pero solo 15 especies son económicamente importantes.

Los tiburones son importantes para la ecología de nuestros océanos, valiosos para la alimentación y sujetos a investigación biomédica. La mayoría de ellos ocupan el nivel máximo de la cadena alimenticia ejerciendo un fuerte control sobre las otras especies de peces presentes en el medio ambiente. La tasa de lento crecimiento, bajo potencial reproductivo, largos periodos de gestación, típicamente contribuye a una rápida declinación en el número de tiburones, una vez comenzada la explotación (Compagno, 1984).

La pesca del tiburón tiene una fuerte presión de captura, debido a que su carne es muy apreciada en los mercados y por lo tanto tienen una alta demanda, la piel del tiburón ha sido usada largamente en México para la elaboración de calzados y bolsos de alta calidad y otros productos derivados de la piel, asimismo se utiliza para crear artesanías y también se usa para obtener Vitaminas y derivados (Applegate *et al.*, 1979a). En los últimos 15 años se ha generado un mercado ávido de tiburones no sólo por su carne sino por una reciente tendencia al alza en el mercado de aletas de tiburón (Cook, 1990).

La pesquería del tiburón en México representa un importante recurso, el cual no ha llegado a su punto máximo de explotación, debido a que la biología, distribución y taxonomía de los tiburones mexicanos son pocas conocidas (Anónimo, 1984). Para pescarlos racionalmente sin sobre-explotarlos es necesario contar con bases científicas para planear adecuadamente su uso. En el Estado de Tabasco, los tiburones han sido poco estudiados biológicamente, sin embargo se le captura aprovechándose prácticamente todo su cuerpo (Tello, 1988). Por tal motivo el objetivo del presente trabajo tiene como objetivo determinar las especies

de importancia comercial en la zona la costa del estado de Tabasco y aportar conocimientos y datos actuales que puedan contribuir a la explotación adecuada de este recurso. En realidad el tiburón tienen beneficios importantes en México, muchos pescadores viven de este recurso. Sin embargo una pesca intensiva y sin bases científicas puede provocar que el número de estos animales disminuya con el consecuente deterioro ecológico (Sevilla, 1983).

Actualmente al tiburón se le captura en todo el año, se está utilizando, para obtener vitaminas y derivados. Sin tomar en cuenta que al capturar estos organismos se podría estar afectando a otros que interactúan con ellos (como el caso de la rêmora), alterando la simbiosis. Por lo que en el Estado de Tabasco se capturan organismos de tallas menores (cazón), y en raras veces al tiburón (talla de 150 cm en adelante). Tomando en consideración que estos organismos (cazón) no están maduros sexualmente para reproducirse. Este trabajo pretende aportar datos para la descripción de los principales aspectos Biológico-Pesqueros de las principales especies de tiburones de importancia comercial.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó a lo largo de la costa del estado de Tabasco, el cual esta situado entre los 17° 51' y 18° 39' de latitud norte y los 90° 59' y 94° 97' de latitud oeste, se ubica en la región sureste del país sobre la llanura costera del Golfo de México, limitada al norte con el propio Golfo, al este con el estado de Campeche y con Guatemala, al sur con el estado de Chiapas y Guatemala y al oeste con el estado de Veracruz; ocupa una superficie territorial de 24,455 km² (Anónimo, 1988). Figura 1.

El estudio se llevo a cabo con la cooperación de los pescadores de las distintas sociedades cooperativas de los polos pesqueros de Sánchez Magallanes, Puerto Ceiba y Frontera de la zona costera del estado de Tabasco. Se realizaron registros biométricos del desembarco de la captura y características taxonómicas de los organismos. Para conocer el comportamiento de la producción de tiburón en el estado de Tabasco se consultaron las bitácoras de notificación de arribo de las sociedades cooperativas.



Figura 1. Área de estudio

Resultado y Discusión

Se procedió a revisar información referente a los tiburones en el mundo y se determinó que a la fecha se han identificado alrededor de 350 especies (Compagno, 1984), se considera que aproximadamente en aguas mexicanas se han observado alrededor de 100 especies (Applegate *et al.*, 1979a) de las cuales, 40 de ellas pertenecientes a 4 ordenes y 7 familias se reportan como especies que se capturan de manera significativa en ambos litorales. Para el Estado de Tabasco de acuerdo a los volúmenes de captura reportados por SAGARPA (2009), las principales especies que forman la pesquería del tiburón son cinco incluidos en tres familias las cuales se ubican taxonómicamente de la siguiente manera en la Tabla 1:

Clasificación Taxonómica

Tabla. 1. Representación taxonómica del tiburón del orden Carcharhiniforme según Compagno *op cit*.

Phylum	Chordata			
Subphylum	Vertebrata			
Superclase	Gnatostomata			
Clase	Elasmobranchiomorphi			
Subclase	Chondrichthyes			
Infracase	Elasmobranchii			
Superorden	Euselachii			
Orden	Carcharhiniforme			
Familias	Carcharhinidae	Triakidae	Sphymidae	
GENERO	Carcharhinus	Rhizoprionodon	Mustelus	Sphyma
ESPECIE	brevipinna	terranoæ	canis	lewini y tiburo
NOMBRE COMUN	Tiburón aleta negra, Jaquetón, Curro	Cazón, Picuda, Jaquetón	Cazón perro.	Tiburón martillo y cabeza de pala

Descripción de las Especies



Figura 2. *Carcharhinus brevipinna* (Tiburón Aleta Negra).

Cuerpo delgado y hocico puntiagudo, presenta el cuerpo grisáceo dorsalmente y blanco el vientre. Es de hábitos pelágico-costeros, es considerado como una especie con desarrollo vivíparo, se ha observado una producción de 20 a 40 organismos.

Biomasa

Es un organismo grande y delgado de gran tamaño, que alcanza los 2.78 m de longitud total y en el Estado se capturan de 0.60 m. a 2 m.

Distribución

Es una especie cosmopolita. Se encuentra desde el Atlántico Occidental hasta el Oeste del Pacífico. En Tabasco se capturan frente a la costa tabasqueña, en Puerto Ceiba, Chiltepec, Frontera y San Pedro, Centla.

Cuerpo delgado y hocico puntiagudo. La mayoría de los especímenes tienen puntos o manchas blancos que arrastran los bordes de la aleta pectoral. Es común en aguas costeras. Los tiburones son vivíparos, la producción de organismos varía, de 4 a 7 y se alimentan de crustáceos y moluscos.



Figura 3. *Rhizoprionodon terranoæ* (Cazón, Picuda).

Biomasa

Los tiburones pequeños de esta especie generalmente menos de 1 m.

Distribución

Desde el Atlántico Occidental hasta las costas del Brasil. En la costa del estado de Tabasco, desde Sánchez Magallanes, Chiltepec y Frontera.



Figura 4. *Mustelus canis* (Cazón perro).

Cuerpo delgado y hocico puntiagudo, La coloración del dorso es gris oliváceo, o blanco grisáceo ventralmente. Peces oceánicos en su mayoría de aguas tropicales y subtropicales, son de reproducción vivípara tienen de 4 a 20 crías, se alimenta de grandes crustáceos, principalmente cangrejos.

Biomasa

La talla del organismo que más comúnmente se captura oscila entre los 0.40 m y los 1.5

Distribución

Desde Massachussets hasta Bahamas y desde el sur de Brasil a Argentina (Compagno, 1984). En el Estado se capturan en la costa tabasqueña, desde Sánchez Magallanes, Tupilco, Puerto Ceiba, Chiltepec, Frontera y San Pedro. (SEPESCA, 1984)



Figura 5. *Sphyrna lewini* (Tiburón martillo).

Tiene la cabeza aplanada, el cuerpo es de coloración gris claro en el dorso y blanco en el vientre. Es una especie pelágica costera, semi oceánica, además son organismos vivíparos, producen de 10 a 31 embriones, alimentándose de una amplia variedad de peces, crustáceos y moluscos.

Biomasa

La talla de los adultos puede alcanzar los 2.00 a 3.20 m de longitud total.

Distribución

Es una especie cosmopolita se encuentra desde el Atlántico Occidental hasta el Oeste del Pacífico. Incluyendo el estado de Tabasco desde Sánchez Magallanes, Puerto Ceiba y Frontera.

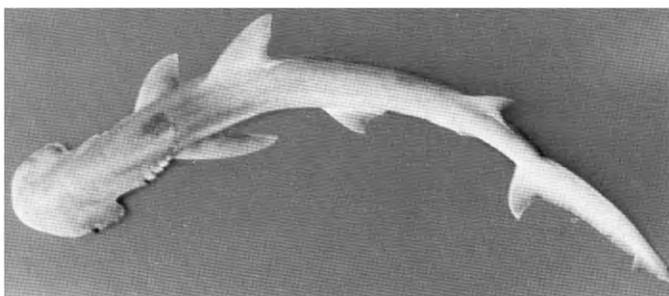


Figura 5. *Sphyrna tiburo* (Cabeza de Pala).

Tienen la cabeza aplanada como una pala y. Presenta en el dorso una coloración gris o gris pardo y más claro hacia el vientre. Es una especie pelágico costera, su reproducción sexual es vivípara, generalmente nacen entre 8 a 12 organismos. Se alimenta de pequeños peces y crustáceos

Biomasa

Su talla de captura es desde 0.60 m hasta 1.5 m como máximo.

Distribución

Se distribuye en el Pacífico, desde el sur de California hasta el Ecuador y desde Carolina del Norte hasta Brasil. Y en el estado de Tabasco desde Sánchez Magallanes, Puerto Ceiba y Frontera.

Captura

Se considera que el promedio anual total de captura de especies de tiburón del orden *Carcharhiniforme*, es de aproximadamente 30,000 toneladas, lo cual representa el 2.3% de la producción total de tiburón a nivel nacional. Los registros de producción de captura han sido clasificados en dos categorías que son, cazón y tiburón, esto se debe solo a la diferencia en el tamaño del animal, ya que el cazón se considera menor de 1.5 m figura 6.

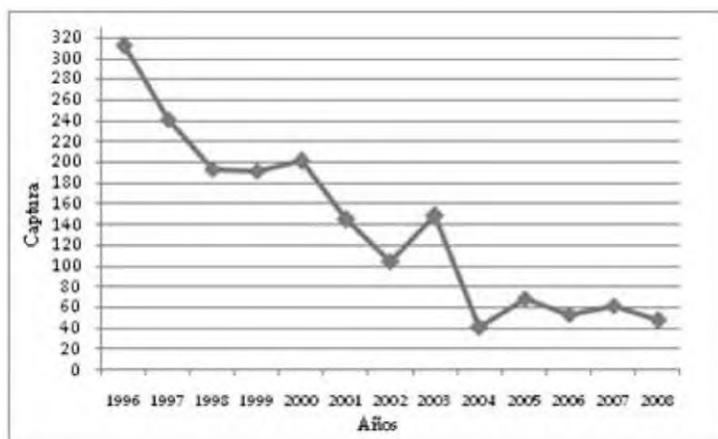


Figura 6. Representación gráfica de la producción de tiburón 1996-2008

La biología de las especies encontradas en el estado de Tabasco están representadas principalmente por especies del orden *Carcharhiniforme* (*Compagno op cit.*), que mayormente es tan representadas por las familias: *Carcharhinidae*, *Sphyrnidae* y *Triakidae*, no encontrándose modificaciones a su taxonomía.

En lo que respecta a la pesca del tiburón se utilizaron diversas artes de pescas, dentro de las cuales se encuentran incluidos los palangres, la cimbra, así como diversos tipos de redes (Jhabvala, 1991) en donde se asigna a esta pesquería como artesanal. Los datos de las características de los equipos, operaciones y artes de pescas fueron proporcionadas por los mismos pescadores, con el fin de simplificar la gran diversidad de equipos y materiales con que están contruidos las artes de

pescas. Así mismo el tiempo que dura la operación de la captura de las diferentes especies.

Observando los resultados obtenidos en el presente trabajo se encontró que en las costas del Estado de Tabasco la pesquería del tiburón constituye fundamentalmente una pesquería artesanal multiespecífica, donde opera en base a la disponibilidad estacional del recurso, es una pesquería tropical que se encuentra poco desarrollada y con un rendimiento económico muy limitado.

Debido a la pesca excesiva de organismos pequeños que no llegan a su madurez sexual en lo largo del litoral costero del Estado se está ocasionando un fenómeno de sobreexplotación del crecimiento al no capturar organismos de tallas mayores, todo esto coincide con lo descrito por Ruiz (1993) en donde dice que si se capturan organismos que no han llegado a la madurez sexual se pone en peligro el futuro de algunas poblaciones al aumentar la mortalidad de poblaciones no reproducidas, es por lo tanto considerable no aumentar significativamente la presión de la pesca sobre este recurso, además es necesaria la protección de las áreas de crianzas.

Conclusiones

Las especies de importancia comercial el tiburón en el estado de Tabasco se basa principalmente en las especies que pertenecen en su gran mayoría al orden Carcharhiniforme, siendo las familias más importantes: *Carcharhinidae* (tiburones grises), (tiburones martillo), y *Triakidae* (tiburones mamones).

Para la captura de las diversas especies de tiburones los equipos de pesca en las costas del estado de Tabasco son completamente artesanales, básicamente se emplean principalmente la cimbra o palangres y en ocasiones línea de mano o anzuelo.

Que la captura de tiburón tiene como base de operaciones tres zonas importantes: Sánchez Magallanes, en el municipio de Cárdenas; Puerto Ceiba en Paraíso y Frontera en Centla.

En cuanto a la temporada de captura de las especies de tiburón se realizan dependiendo del polo pesquero y las condiciones meteorológicas, pero generalmente es dentro de los meses de marzo

a septiembre.

La captura de las especies de tiburón no tienen establecidas medidas de reglamentación pesquera a pesar de ser altamente vulnerable, ya que en áreas de mayor abundancia las temporadas de pesca coinciden con periodos reproductivos de algunas especies, solo la SAGARPA otorga permisos para su captura y poder regular su pesca.

El volumen de la producción de las especies del tiburón ha disminuido debido principalmente a que se capturan organismos juveniles que no han llegado a su etapa reproductiva además hay embarcaciones que sin permisos capturan tiburón de forma incidental o como fauna acompañante y esos datos no se registran.

Con relación a las perspectivas de ésta pesquería podemos concluir que es de tipo artesanal además es importante reglamentar su uso en virtud de que bajo las condiciones actuales el recurso se puede poner en límites de agotamiento y dada la lentitud de crecimiento que estos organismos presentan los hace más frágil a disminuir las poblaciones actuales.

Literatura citadas

Anónimo, 1984. Tiburones Mexicanos. Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica. Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar. 453 p.

Anónimo, 1988. Memoria Sexenal 1983-1988. Ed. servicios cartográficos y editoriales HFET. México 213p.

Applegate, S. P., F. Sotelo, Macías and Espinosa, L. Arrubarrena. 1979 a. Overview of México Shark Fisheries. Instituto de Geología UNAM. México, DF. 86p.

Applegate, S. P., L. Espinosa, L. Menchaca Y F. Sotelo., 1979 b. Tiburones mexicanos. Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica. Dirección de Ciencias y Tecnología del Mar. México. 146 p.

Compagno, L. J. V., 1984. FAO Species Catalogo. Vol.4 "Sharks of the World". An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1&2 FAO Fish Synop 4: (125) 1-665 p.

Compagno, L. J. V. 1990. Sharks exploitation and conservation. En: Pratt, H.L., S.H. Gruber, & T. Taniuchi. (Eds). Elasmobranchs as living resources: Advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries. NOAA Tech. Rep. NMFS 90:391-414.

Cook, S. F., 1990. Trends in shark fin markets: 1980, 1990, and beyond. *Chondros*, 2(1): 3-6 p.

Jhabvala, F. O. P., 1991. La pesca en Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. V (24-25); 40-60.

Ruiz, D. M. F., 1993. Recursos pesqueros de las costas de México, su conservación y manejo socioeconómico. Ed. Limusa. México. 208 p.

Sevilla, M. L., 1983. Biología Pesquera: Los Conocimientos Biológicos y su Aplicación a las Actividades Pesqueras. Ed. Continental, S. A. México. 98 p.

SAGARPA. 2009. Anuario Estadístico de Pesca 1996-2008. Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. 213p

SEPESCA. 1984. Catalogo de Especies Acuáticas de importancia comercial en el Estado de Tabasco, Artes y Métodos de Captura. Secretaría de pesca. 357p

Tello, D. M., 1988. Las Instituciones y la pesca en Tabasco, SEPESCA, México. 77 p.

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



ISSN - 1665 - 0514