



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´:

Durante 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 es 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



Abundancia poblacional del ostión *Crassostrea virginica* en la laguna Mecoacán del Estado de Tabasco, México

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 Ruíz Carrera, Leonardo Acosta Díaz

División Académica de Ciencias Biológicas

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

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

Resumen

La captura comercial del ostión del Golfo (*Crassostrea virginica*) es una actividad muy importante que ubica a México en el 6° lugar a nivel mundial. En el estado de Tabasco la pesca constituye la segunda actividad económica y el ostión se encuentra entre los recursos pesqueros más importantes. En este trabajo se analizaron las capturas de acuerdo a sus volúmenes totales anuales, se determinó la abundancia del recurso en los bancos ostrícolas y se aplicó el Análisis de Precaución. El Rendimiento Máximo sostenible se calculó en 8795 TM para la laguna Mecoacán. Se estableció que la causa del descenso en la producción ostrícola se debe al incremento de pescadores y a la falta de aplicación de las medidas de protección del recurso (veda y talla mínima de captura). Se propone un plan de ordenación de la pesquería del ostión *C. virginica* en la laguna Mecoacán, y según el Enfoque de Precaución, mantener un nivel de biomasa desovante observada (MBAL) de 2694 TM.

Palabras clave: abundancia poblacional *Crassostrea virginica*, Mecoacán, Tabasco.

Introducción

México obtiene alrededor de 34 000 TM de producción total anual en la producción de especies ostrícolas, ocupando el sexto lugar en el ámbito mundial después de Japón, Corea, Estados Unidos, China y Francia (BANCOMEXT, 2001). La producción ostrícola de México está basada fundamentalmente en dos especies: *C. gigas* y *C. virginica* (ostión del Golfo), esta última 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 costeros del Golfo de México de Veracruz, Tabasco, Campeche y Tamaulipas (Rodríguez, 1986; Miranda, 2000).

En Tabasco, la captura de esta especie ha representado hasta el 60 % del volumen total, sin embargo se ha observado una disminución significativa, la cual según Utrera (1989), es consecuencia del incremento de pescadores y a las prácticas inadecuadas de manejo del recurso. Como consecuencia de estos señalamientos, se realizaron estudios que se enfocaron al aspecto evaluativo de la producción y concluyeron que existía una sobreexplotación de los bancos ostrícolas en la laguna Mecoacán (Palacios *et al.*, 1988). Por todo lo anterior, se planteó para este trabajo el siguiente objetivo general:

Evaluar el potencial pesquero del ostión del Golfo *Crassostrea virginica* en la laguna Mecoacán, del Estado de Tabasco, México.

Materiales Y Métodos

El presente trabajo se realizó con la especie *C. virginica* en la laguna Mecoacán, del Estado de Tabasco, México. La Laguna de Mecoacán se localiza en la parte norte del Estado de Tabasco en el Litoral del Golfo de México, se encuentra limitada entre los meridianos 93° 04' y 93° 10' Longitud E y los paralelos 18° 19' y 18° 28' Altitud N (Figura 1). Para conocer el comportamiento de la producción del ostión *C. virginica* en la laguna Mecoacán se obtuvieron los registros de los valores totales

anuales de la captura para el estado de Tabasco correspondiente al periodo 1982-2003.

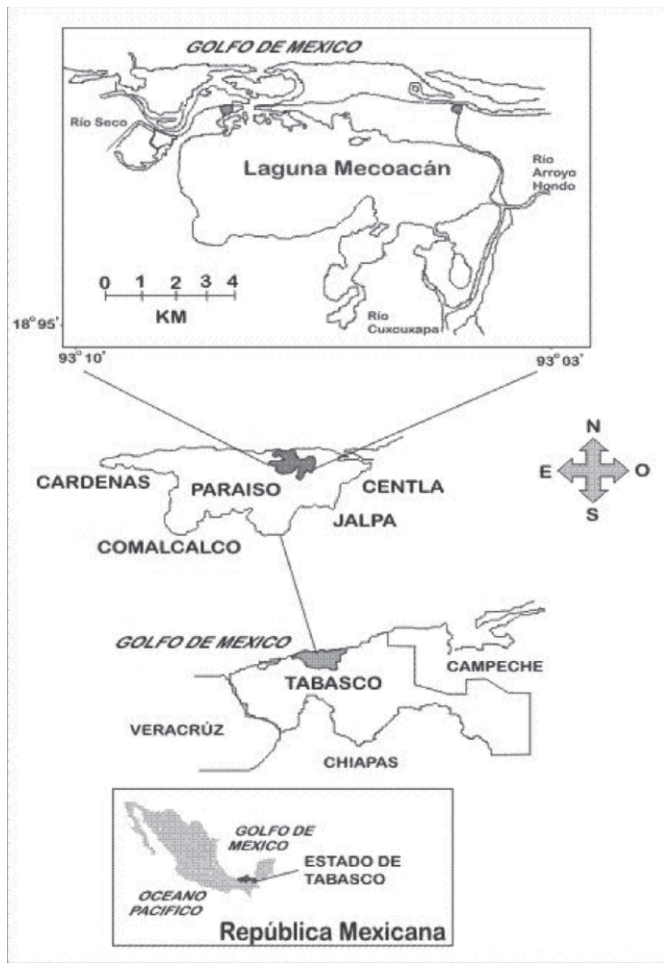


Figura 1. Ubicación del Estado de Tabasco en la región Sureste de la República Mexicana y la ubicación de la laguna Mecoacán

Se determinó el rendimiento máximo sostenible (RMS) para el ostión del Golfo en la laguna Mecoacán, mediante la fórmula de Cadima, la cual se usa en pesquerías para las que aun no se dispone de series de tiempo de captura y esfuerzo, pero en las que se obtienen estimaciones de la biomasa, por ejemplo, por prospecciones (Sparre y Venema, 1995): $RMS = 0.5 \cdot (Y + M \cdot B)$ Donde: Y = Captura anual (promedio de 1982 al 2003), M = Mortalidad natural, B = Biomasa media.

Para el cálculo estimado de la mortalidad se utilizó el modelo propuesto por Rikhter y Efanov (1976) según Cadima (2003).

Para la determinación del área de pesca (A) de *C. virginica* en la laguna Mecoacán, se utilizó el trabajo de Garrido (1987), quien reporta el área de cada uno de los 16 bancos ostrícolas en hectáreas; con estos datos y con los valores de densidad promedio calculadas, se hicieron las transformaciones necesarias para obtener individuos/Km²; posteriormente se utilizaron para la estimación de la biomasa según la fórmula de Cadima (2003). Se realizó el cálculo de la relación polinomial de mayor ajuste según el coeficiente de determinación (Statistica versión 6.0).

Resultados

El comportamiento de la producción total de 1982 al 2003 del ostión del Golfo *Crassostrea virginica* en la laguna Mecoacán indicó que la menor producción se obtuvo en el año de 1995 con 1,988 Kg y el valor máximo fue de 10,779 Kg para el año de 1991 (Figura 2); en relación al aporte porcentual, se observó que los volúmenes de captura de la laguna Mecoacán

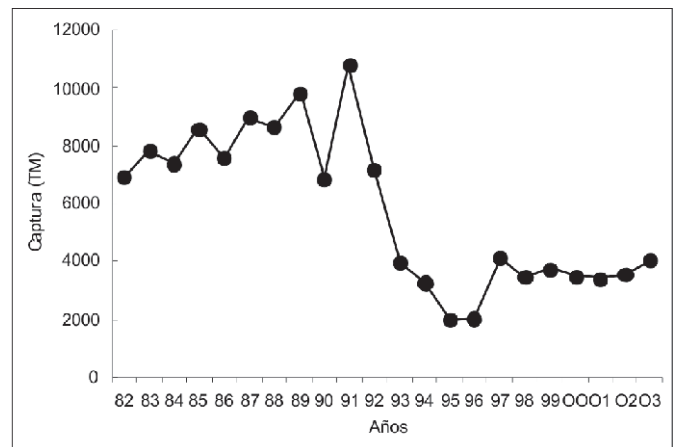


Figura 2. Comportamiento de la producción y Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) del ostión del Golfo *C. virginica* en la Laguna Mecoacán del año 1982 al 2003

Han presentado su menor aporte en el año 2001, con 27 %, 3,411 Kg de un total anual del Estado de 12,693 Kg, en relación a su mayor porcentaje de participación, éste ha sido de 55 % en el año de 1989 con 9,832 Kg de un total anual del Estado de 17,974 Kg.

Para calcular el RMS del ostión del Golfo en la laguna Mecoacán, se utilizaron los datos de la captura anual promedio de 1982 al 2001: Y = 6,001

TM; la Mortalidad natural estimada: 1.29; y la Biomasa media estimada: 8,983 TM; resultando: RMS = 8,795 TM (Figura 2). El RMS estimado para la laguna Mecoacán, resultó de 8795 TM aproximadamente, el cual se encuentra alrededor de los valores de captura de los años 1985 a 1988. Considerando 22 años de datos (1982-2003), se calculó la relación polinomial siguiente: $y = 5,95 x^3 - 208,63 x^2 + 1701,8 x + 4905,8$ $r^2 = 0,7526$

A continuación, fue necesario realizar una estimación de Puntos de Referencia Biológicos de acuerdo al Análisis de Precaución (FAO, 1997), lo cual solamente se referirá a la Biomasa, por no tener datos de esfuerzo confiables, como se ha explicado anteriormente. Una estimación importante que sí se pudo realizar, es la del MBAL, que es el nivel de biomasa desovante observada (Cadima, 2003), y se puede calcular con los valores de Biomasa calculada según Garrido (2004), de 8,983 TM, considerando que el 30 % de la abundancia de las tallas es superior a la talla de primera maduración, resultando un valor de MBAL de 2,694 TM. Por debajo de este nivel de biomasa, los reclutamientos serán menores que el promedio, con la afectación subsiguiente a la población y a la pesquería.

Discusión

El objetivo principal de la evaluación de poblaciones de especies en explotación, es predecir lo que sucederá en el futuro en términos de niveles de rendimiento de biomasa, y de la captura (Sparre y Venema, 1995). El análisis de la Captura del ostión del golfo *Crassostrea virginica* a través de los años (Figura 2), muestra un cambio en el nivel de Captura alrededor del año 1991, en el cual se obtuvo el máximo de toda la serie, de manera que se pueden distinguir varias etapas en esta pesquería: de 1982 a 1991 los mayores valores; una caída desde este año hasta 1996, y una cierta estabilización en los últimos años (1997 – 2001).

El Rendimiento Máximo Sostenible calculado en este trabajo sería entonces un valor a obtener cuando la población se haya recuperado al nivel de los primeros 10 años de la serie analizada. Esto sólo sería posible si se toman medidas de protección del recurso. De la evaluación pesquera realizada, se concluye que se puede obtener un RMS de 8795 TM de ostión en este ecosistema, siempre y cuando se recupere la población mediante las medidas que se proponen en este trabajo. Aunque el término

“rendimiento sostenible” puede inducir a error, ya que implica un grado de constancia de la situación que, en muchos casos, no existe, por lo que, señaló Gulland (1971), un concepto más útil es el de “rendimiento potencial”, que este autor definió como el máximo rendimiento medio anual que puede obtenerse en condiciones ambientales medias. Por tal motivo, de acuerdo al criterio señalado, se concluye que la relación calculada de 4,488 TM de captura de ostión, estimada para el año 2004 en la laguna Mecoacán, se considere como Rendimiento Potencial.

La aplicación del Análisis de Precaución (FAO, 1997), se realiza por primera vez para esta pesquería, y aunque solamente se refiere a la Biomasa, por no tener datos de esfuerzo confiables, como se ha explicado anteriormente, se presenta el nivel de biomasa desovante observada, por debajo de este nivel de biomasa, los reclutamientos serán menores que el promedio, con la afectación subsiguiente a la población y a la pesquería.

Conclusiones

El nivel actual promedio de Captura en los últimos 5 años analizados (1999-2003), resultó menor que en los 10 primeros años de la serie analizada (1982-1991), estimando que se podría obtener un rendimiento potencial o máximo rendimiento medio anual de 8795 TM de ostión en este ecosistema cuando se recupere la población al nivel de los primeros años analizados. Las causas son el incremento de pescadores y la falta de aplicación de medidas de protección. Se deberá mantener un nivel de biomasa desovante MBAL, de 2694 TM, y para ello deberán realizarse evaluaciones de la biomasa, tal como se realizó en este trabajo.

Los resultados de este trabajo aportan elementos a los sectores administrativos y sociales que les permitirán mejorar sus actividades en distintos niveles, repercutiendo en una mejora económica; de igual manera, las instituciones involucradas contarán con información con una base científica para hacer mejores planes y programas de desarrollo para la región.

Referencias

BANCOMEXT. 2001. México en cifras. <http://bancomest.com>, consultado el 29/05/2001.

CADIMA, E. L. 2003. Fish stock assessment manual. *FAO Fish. Techn. Paper* (393): 161 p.

FAO. 1997. Enfoque precautorio para la pesca de captura y las introducciones de especies. *FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable*. No. 2. Roma, FAO, 63 p.

GARRIDO MORA A. 1987. La ostricultura en Tabasco: situación actual, Problemática y perspectivas. México. 2°. Congreso Nacional de Acuicultura AMAC'87. Pachuca, Hidalgo, México.

GULLAND, J. A. 1971. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Manual FAO de Ciencias Pesqueras. Editorial Acribia, España. 164 p.

MIRANDA J. F., 2000. Determinación de la fijación de semilla del ostión americano *Crassostrea virginica* (*Gmelin*) en la laguna Mecoacán, Paraíso, Tabasco. Tesis profesional. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, 39 p.

PALACIOS – FEST. M. R., MAZÓN-SUASTEGUI, S. GARCÍA SANDOVAL, M. DIEGO –PERALTA, J.C. ESTRADA-ORTEGA; A. A. ALTAMIRANO SAUCEDO Y J, PÉREZ-FLORES. 1988. Manual técnico para la operación de los centros ostrícolas productores de ostión. SEPESCA. Dirección General de Comunicación Social, México, 324 p.

RIKHTER, J. A. AND V. N. EFANOV, 1976. On One of the approaches to estimation of natural mortality of fish population. ICNAF Res. Doc., 79/VI/8 12 p.

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.

SPARRE, P. Y S. C. VENEMA. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO Documento Técnico Pesca No. 306. Rev. 1., 440 p.

UTRERA, D. A., 1989. Programa para el desarrollo ostrícola en el Estado de Tabasco para 1990. (Informe) PESCA, México, 15 p.

CONTENIDO

“Reciclado de Polietileno Tereftalato (PET), Diversas Opciones” CLAUDIA MARÍA DEL CARMEN CENICEROS GONZÁLEZ.....	5
Evaluación de la Calidad Espermática del Robalo Chucumite (<i>Centropomus parallelus</i>) Usando Implante de GnRH-a Bajo Condiciones de Laboratorio 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
Efecto del trifloxystrobin sobre frutos de papaya (<i>Carica papaya L.</i>) infectados por <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) MAGDIEL TORRES DE LA CRUZ, MARIÁN GUADALUPE HERNÁNDEZ ARENAS, LUIS ALFONSO AGUILAR PÉREZ.....	17
Valoración Médica para Favorecer la Formación Integral del Alumno de Nuevo Ingreso IRIS SELENE QUIJANO MENDEZ, MARÍA ELENA MACÍAS VALADEZ TREVIÑO, ELIZABETH MAGAÑA VILLEGAS, EUNICE PÉREZ SÁNCHEZ.....	23
Análisis Comparativo del tratamiento y reúso del Agua en México del año 2005 al 2008 JERARDO VELÁZQUEZ HERNÁNDEZ, ROBERTO CARLOS DÍAZ PAZ.....	29
Los marcadores moleculares: herramientas innovadoras en biología molecular YAZMÍN HERNÁNDEZ-DÍAZ, MANUEL JIMÉNEZ GARCÍA.....	37
Hábitos alimentarios de <i>Gambusia yucatanana</i> en la División Académica de Ciencias Biológicas (UJAT). Villahermosa Tab. AMÉRICA MONDRAGÓN SÁNCHEZ, OBED RODAS REGIL.....	43
Vegetación y Uso del Suelo de la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco 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
Caracterización y propuesta de tratamiento de las aguas residuales generadas en la División Académica de Ciencias Biológicas-UJAT JOSÉ REYES OSORIO, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA, ROBERTO CARLOS DIAZ PAZ.....	61
Tendencias del Rendimiento Académico en Estudiantes de Nuevo Ingreso en la DACBiol - UJAT MARÍA ELENA MACÍAS VALADEZ, GRETA GÓMEZ, MARÍA DEL ROSARIO BARRAGÁN, JESÚS MANUEL CARRERA.....	71
Potencial ecoturístico de la comunidad Chontal de Olcuatitán, Nacajuca, Tabasco KARINA SÁNCHEZ-CARRIZOSA, EDUARDO S. LÓPEZ-HERNÁNDEZ.....	77
La digestión anaerobia y la bioquímica KARLA CRISTEL CÁMARA MOGUEL, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA.....	89
Abundancia poblacional del ostión <i>Crassostrea virginica</i> en la laguna Mecoacán del Estado de Tabasco, México ARTURO GARRIDO MORA, FRANCISCO JAVIER FÉLIX TORRES, YESSÉNIA 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
Las Nitrorreductasas y su Aplicación en Biotecnología RODOLFO GÓMEZ CRUZ.....	101
NOTAS	
Programa de Tutorías: Enfoque, Diseño y Procedimientos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas	109
Oda al Hongo SILVIA CAPPELLO G.....	113



ISSN - 1665 - 0514