

Informe final* del Proyecto Q043
Desarrollo de la malacocultura en costas de Campeche y Yucatán

Responsable: Dr. Erik Baqueiro Cárdenas
Institución: Universidad Autónoma de Campeche
Dirección: Av Agustín Melgar s/n, Lindavista, Campeche, Cam, 24030 , México
Correo electrónico: riberena@etzna.uacam.mx erikbaca@hotmail.com
Teléfono/Fax: 01(981)2 0077 Fax: 01(981)2 0318
Fecha de inicio: Abril 30, 1998
Fecha de término: Mayo 25, 2000
Principales resultados: Informe final, Hoja de cálculo

Forma de citar el informe final y otros resultados:** el Baqueiro Cárdenas, E., 2001. Desarrollo de la malacocultura en costas de Campeche y Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. Q043.** México D. F.

Forma de citar hoja de cálculo: Baqueiro Cárdenas, E., 2001. Desarrollo de la malacocultura en costas de Campeche y Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche. **Hoja de cálculo SNIB-CONABIO proyecto No. Q043.** México D. F.

Resumen:

El proyecto pretende determinar los requerimientos para la obtención de semilla y metodología de engorda y crecimiento en el campo y laboratorio de tres especies de bivalvos de importancia comercial, *Geukensia demissa*, *Atrina rigida* y *Mercenaria campechiensis* de las cuales las poblaciones de las dos primeras han sufrido caídas drásticas a causa de fenómenos meteorológicos extraordinarios y de explotación pesquera. Con lo que se podrá implementar cultivos comerciales que permitan dar alternativas de trabajo y de ingresos económicos a las comunidades humanas que habitan en la zona litoral del estado, ayudando a la conservación de los manglares litorales y regeneración de las poblaciones naturales de estas especies al generar actividades productivas que requieran del sano estado de comunidades, por no demandar modificaciones al medio y permitir disminuir la presión pesquera sobre especies comerciales. Las actividades a realizar será determinar requerimientos para la producción de semilla en el laboratorio, áreas y épocas de fijación natural de las diferentes especies, técnicas de crecimiento y engorda en el campo. Se pretende realizar las actividades de campo con apoyo de pescadores de Isla Arenas, Campeche, con el objeto de capacitar con la práctica a gente de la localidad en técnicas de cultivo de moluscos, con lo que será más fácilmente asimilada la biotecnología que se genere.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROYECTO
“DESARROLLO DE LA MALACOCULTURA EN COSTAS DE CAMPECHE Y
YUCATÁN”

Y ALTERNATIVAS DE CONTINUIDAD

PROYECTO: CONABIO Q043

En la tabla 1 se describe el avance, logros y desviaciones de cada una de las actividades programadas en el proyecto original. En la tabla 2 se describen las acciones que se han tomado para lograr la información de aquellas actividades que no permitieron obtener resultados satisfactorios y en la tabla 3 se plantea un calendario de compromisos de entrega de informes técnicos de las diferentes actividades comprometidas en el proyecto.

Tabla 1. Descripción de las actividades realizadas y sus avances, según tabla 1 de descripción de actividades del proyecto.

ACTIVIDAD	Avance logrado	Costos
COMPRAS		
Adquisición de materiales	La adquisición de redes y reactivos se concluyó hasta el mes de octubre de 1998.	\$14,111.75 \$20,004.85
ACTIVIDADES DE CAMPO		
Fabricación de colectores	Durante el mes de Agosto se construyeron 100 colectores de red flexible y durante noviembre se construyeron 100 de red rígida.	\$ 6,661.91 ¹
Fabricación de dispositivos de crecimiento	Inicialmente se construyeron cinco jaulas y linternas, para acomodar los juveniles colectados durante los dos primeros meses. Mensualmente fue necesario remplazar alguna de estas estructuras ya sea por perdida o por daños por oleaje y para eliminar epibiontes.	* Gastos incluidos en varios, viáticos y combustibles
Instalación de colectores	En octubre de 1999 se colocaron 30 colectores entre la ciudad de Campeche e Isla Jaina, en la zona norte del estado y en noviembre se colocaron 50 colectores entre la ría de Celestún e Isla Arenas. Bimensualmente eran recogidos todos los colectores que se logró recuperar y remplazados por nuevos, remplazando igualmente los no localizados.	\$20,073.37 ² \$8,695.65 ³
Colecta de reproductores	Bimensualmente durante el monitoreo de colectores en Isla Arenas se recolectó juveniles y adultos de ambas especies.	* Gastos incluidos en varios, viáticos y combustibles
Monitoreo de recolectores	El monitoreo se realizó mensualmente alternando un mes entre Campeche e Isla Jaina y el siguiente entre Celestún e Isla Arenas.	
Selección de semilla	Los colectores recogidos fueron llevados al laboratorio donde eran checados para separar, identificar y cuantificar la semilla colectada.	

¹ Gastos varios incluye. todos los apoyos por pescadores en Isla Arenas, para la fabricación y colocación de colectores y artefactos de cultivo.

² Viáticos: incluyen todas las salidas a Isla Arenas y por lancha en la zona Norte

³ Combustibles: Incluye gasolina empleada en transportación terrestre a Isla Arenas y marítima en la Zona Norte e Isla Arenas.

Continuacion tabla 1.

<p>Instalación de dispositivos de crecimiento</p>	<p>Semilla y juveniles colectados fueron separados en cinco lotes, uno se mantuvo en el laboratorio para control de crecimiento y sobrevivencia, dos fueron colocados en linternas en suspensión y dos en jaulas de fondo, de estas un juego se colocó en el mar frente al CRIP y otro en la laguna de Isla Arenas. Posteriormente al perder el lote del CRIP por vandalismo, se colocó otro lote con parte de la semilla del laboratorio y parte de la colecta del mes en la Ensenada, donde se encuentra una granja piscícola piloto. El mes de octubre de 1999 se instalaron dos chiqueros en el Cuyo con un grupo de pescadores de la ciudad de Campeche que se incorporaron a la realización de cultivo piloto artesanal en la zona norte. En esa misma localidad se colocó un lote de 30 colectores para continuar el monitoreo con la vigilancia de los pescadores quienes mantienen vigilancia continua en la zona.</p>	<p>* Gastos incluidos en varios, viáticos y combustibles</p>
<p>Control de crecimiento y mortalidad</p>	<p>Bimensualmente los organismos de las jaulas y linternas fueron contados y medidos para determinar crecimiento y mortalidad, tomando nota de los epibiontes acumulados sobre los organismos y estructuras.</p>	
<p>Mantenimiento de dispositivos de cultivo</p>	<p>El mantenimiento consistió en la supervisión mensual del estado de los colectores y cuando fue necesario su remplazo.</p>	
<p>ACTIVIDADES DE LABORATORIO</p>		
<p>Acondicionamiento de área de cultivo</p>	<p>El acondicionamiento del área húmeda se concluyó hasta el mes de marzo de 1999, una vez que se terminó la remodelación de infraestructura. Sin embargo el enfriador de agua indispensable en el acondicionamiento gonádico y bioensayos de temperatura se descompuso en julio, habiéndose logrado su reparación hasta noviembre de 1999.</p>	<p>* Gastos incluidos en Materiales de Laboratorio y cristalería.</p>
<p>Cultivo de microalgas para alimentación</p>	<p>Durante los meses de agosto a noviembre en que no se contaba con organismos para alimentar se mantuvieron sepas de <i>Isochrysis galbana</i>, <i>Tetraselmis chuii</i> y <i>Dunaniella</i> sp. A partir de noviembre se iniciaron cultivos masivos hasta garrafones de 20 litros y torres de 200 litros.</p>	

Continuación tabla 1.

Acondicionamiento de Reproductores	De los organismos colectados bimensualmente, se tomó una muestra para identificar el grado de madurez sexual. Se separaron en dos lotes, sometiendo uno a tratamiento de temperatura controlada a 20 °C y otro como control se mantenía a temperatura ambiente. A ambos lotes se les alimentó diariamente con una mezcla de las tres especies de microalgas a una concentración total de 175 mil células por mililitro de agua de cultivo. Los organismos fueron mantenidos en tinas de plástico con cinco litros de agua por organismo, el agua era cambiada diariamente.	* Gastos incluidos en varios, viáticos y combustibles
Bioensayos de inducción del desove	A los 20 días de tratamiento, se tomó una muestra de cada uno de los lotes para determinar el grado de madurez gonádica. Cuando se detectó gametos maduros, se realizaron pruebas de choque térmico. El cual consiste en aclimatar los organismos en un período de 24 horas a la temperatura ambiente, posteriormente se incrementa la temperatura 10 o 15 °C sobre la temperatura ambiente hasta no mas de 35°, en un lapso de una hora, se mantiene esta por 30 minutos, regresando a la temperatura original en un lapso de otros 30 minutos. El proceso se repite durante cuatro o cinco horas, en el que debe de lograrse el desove.	
Actividades con Larvas	Monitoréo y control del cultivo de larvas Acondicionamiento de substratos para metamorfosis Preparación y control de la metamorfosis Monitoréo y control de semilla. No se realizaron al no contar con desoves controlados en el laboratorio	
Bioensayos de requerimientos y tolerancias ambientales	Con organismos juveniles o subadultos de ambas especies se diseñaron experimentos para determinar los límites de salinidad y temperatura, empleando un lote experimental y una replica con cinco organismos cada uno.	

Continuación tabla 1.

ACTIVIDADES DE GABINETE		
Control presupuestario	Este se llevó durante el primer trimestre del proyecto, sin embargo dadas las diferencias de asignación de partidas con la administración del proyecto, a partir de entonces fue confiada a la Universidad.	
Registro de densidad de fijación	Esta se realizó en base al número de organismos recolectados por unidad de superficie de una estructura plástica.	
Registro de crecimiento y mortalidad de semilla en colectores	Una muestra de organismos fueron medidos individualmente con Vernier y pesados en grupos al ser separados de los colectores en el laboratorio, posteriormente en el campo solo fueron medidos y cuantificados.	
Registro de mortalidad y crecimiento de juveniles		
Registro del desarrollo del cultivo de microalgas	Diariamente se cuantifica el número de células en los cultivos a cosechar, con el objeto de definir el volumen a emplear de cada cultivo.	
Registro de respuestas al acondicionamiento gonádico	Se registró la apariencia del organismo y grado de desarrollo de los gametos a partir de un frotis del dos ejemplares.	
Registro de respuestas a la inducción al desove	Durante el proceso de choque térmico se registró la actividad valvar y de bombeo de los organismos, en las ocasiones que hubo emisión de gametos, se identificó el sexo al microscopio y se separó cada sexo para posteriormente mezclar los gametos.	
Registro de crecimiento y mortalidad de larvas en el laboratorio	De dos desoves que se obtuvieron en marzo y mayo de 1998, solo se logró mantener vivos los lotes de larvas hasta el tercer día. Estas fueron observadas al microscopio para checar grado de desarrollo.	
Control de larvas	Registro de sobrevivencia a la metamorfosis Registro de crecimiento y sobrevivencia de semilla en el laboratorio Registro del efecto de diferentes concentraciones de microalgas en la alimentación. No se realizaron al no contar con larvas.	
Registro del efecto de diferentes temperatura en el crecimiento y sobrevivencia en juveniles.	Se tiene un primer bioensayo en subadultos de ambas especies, traídas del medio natural.	
Informe parcial de actividades	Se entregaron tres, con el registro de las actividades realizadas.	
Informe final	SE ANEXA	
Elaboración de manual	Se presentó un primer borrador para su adecuación y sugerencias.	

Tabla 2. Actividades alternativas para el logro de los objetivos del proyecto. Y nuevas fuentes de financiamiento.

ACTIVIDAD	ALTERNATIVA	CONDICIONANTE
COMPRAS		
<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de materiales 	Se solicita autorización a la CONABIO para que con el saldo restante del proyecto se adquieran reactivos para la producción de microalgas y materiales necesarios en la operación del laboratorio húmedo.	Se requiere conocer el saldo en las diferentes partidas y autorización para su reajuste.
ACTIVIDADES DE CAMPO		
<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación de dispositivos de crecimiento • Instalación de dispositivos de crecimiento 	Empleando el material adquirido por el proyecto se construirán las linternas, jaulas y chiqueros necesarios para realizar las pruebas de crecimiento y sobrevivencia, en el área del Cuyo con pescadores de Campeche. Además se ha conseguido apoyo por parte de la Secretaria de Pesca del Gobierno del estado para el cultivo piloto de la almeja <i>Mercenaria campechiensis</i> en la localidad de Costa Blanca.	Se otorgan los permisos de importación de semilla de <i>M. campechiensis</i> .
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de colectores 	trimestralmente se colocarán 50 colectores en la localidad del cuyo para evaluar la fijación de diferentes especies de bivalvos en la zona.	
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoréo de recolectores 	Este se realizará trimestralmente con el fin de permitir que la semilla colectada adquiera talla suficiente para su identificación y manejo directo en el campo.	
<ul style="list-style-type: none"> • Colecta de reproductores 	La colecta solo se realizará cuando sea necesario, de acuerdo a la condición presentada por los reproductores en el laboratorio.	Se cuenta con la posibilidad de muestreo mensual en la región de Isla Arenas gracias al proyecto de Reproducción de gasterópodos comerciales en el cual participa el mismo personal técnico que en el de acuacultura.
<ul style="list-style-type: none"> • Control de crecimiento y mortalidad 	Mensualmente se visitará el área de chiqueros en el Cuyo para muestrear los organismos.	

	En la granja piloto de almeja, semanalmente se llevará un control de sobrevivencia y crecimiento.	
<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de dispositivos de cultivo 	<p>En el área del Cuyo, los pescadores involucrados se comprometen al chequeo diario de los dispositivos y a su reparación y mantenimiento de limpieza cuando sea necesario.</p> <p>En la granja piloto será responsabilidad del técnico encargado, apoyado por los técnicos del proyecto del CRIP</p>	
ACTIVIDADES DE LABORATORIO		
<ul style="list-style-type: none"> Cultivo de microalgas para alimentación 	Se requiere la autorización para la compra de reactivos para el cultivo de las microalgas y que el CRIP mantenga los apoyos de personal y laboratorio que ha dado hasta el momento.	
<ul style="list-style-type: none"> Acondicionamiento de Reproductores 	Se probarán diferentes regímenes de alimentación y temperatura para tratar de lograr el acondicionamiento.	De fracasar el método de prueba y error, deberá plantearse un proyecto de investigación específico para identificar los factores que están limitando la maduración en laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> Bioensayos de inducción del desove 	A organismos madurados en el laboratorio y/o maduros del medio natural, se ensayarán diferentes técnicas físico químicas para la inducción del desove	De fracasar el método de prueba y error, deberá plantearse un proyecto de investigación específico para identificar los factores que están limitando la emisión de gametos en laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> Monitoréo y control del cultivo de larvas 	Las larvas obtenidas de los desoves en el laboratorio serán checadas y cuantificadas diariamente al microscopio	Actividad sujeta a la obtención de larvas en el laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> Acondicionamiento de substratos para metamorfosis 	Solo para larvas de mejillón se probará diferente tipo de substrato que permita su manejo, óptima sobrevivencia y crecimiento.	Actividad sujeta a la obtención de larvas en el laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> Monitoréo y control de semilla 	Se llevará un registro de la mortalidad, crecimiento y estado de salud de la	Sujeto a la disponibilidad de semilla

	semilla adquirida en el extranjero para la granja piloto, producida en el laboratorio y captada en el medio.	del laboratorio o del medio natural.
• Bioensayos de requerimientos y tolerancias ambientales	Se ha iniciado un bioensayo con juveniles de mejillón y almeja para determinar densidades óptimas, tipo de sustrato y nivel óptimo de mareas para el cultivo en el campo. la duración del experimento es de 8 meses con control mensual. Se realizará el bioensayo de tolerancia de temperatura en ambas especies, durante los meses de enero y febrero de 1999.	Se logra la continuidad de los estudios, al evitar el vandalismo en las estructuras de cultivo. No hay fallos en las instalaciones y equipo del laboratorio húmedo.

Tabla 3. Calendario de compromisos de entrega de informes técnicos de resultados.

Resultado comprometido	Fecha de entrega
Fijación natural y crecimiento de semilla <i>Geukensia demissa</i> y <i>Mercenaria campechiensis</i> de las costa Norte del Estado de Campeche y Ría de Celestún, Yucatán.	Diciembre 1999. CONCLUIDO
Método para el crecimiento y engorda de semilla de <i>Geukensia demissa</i> y <i>Mercenaria campechiensis</i> en campo.	Abril 2000
Rango de Tolerancia y óptimos salinidad de <i>Geukensia demissa</i> y <i>Mercenaria campechiensis</i> en el laboratorio	Enero, 2000
Rango de Tolerancia y óptimos de temperatura de <i>Geukensia demissa</i> y <i>Mercenaria campechiensis</i> en el laboratorio	Marzo, 2000
Método para el acondicionamiento gonádico e inducción del desove en <i>Geukensia demissa</i> y <i>Mercenaria campechiensis</i> en el laboratorio	Junio, 2000
Bioteología para la producción de semilla de <i>Geukensia demissa</i> y <i>Mercenaria campechiensis</i> en el laboratorio	Agosto, 2000
Manual de cultivo de almeja y mejillón	Diciembre, 2000