

# KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

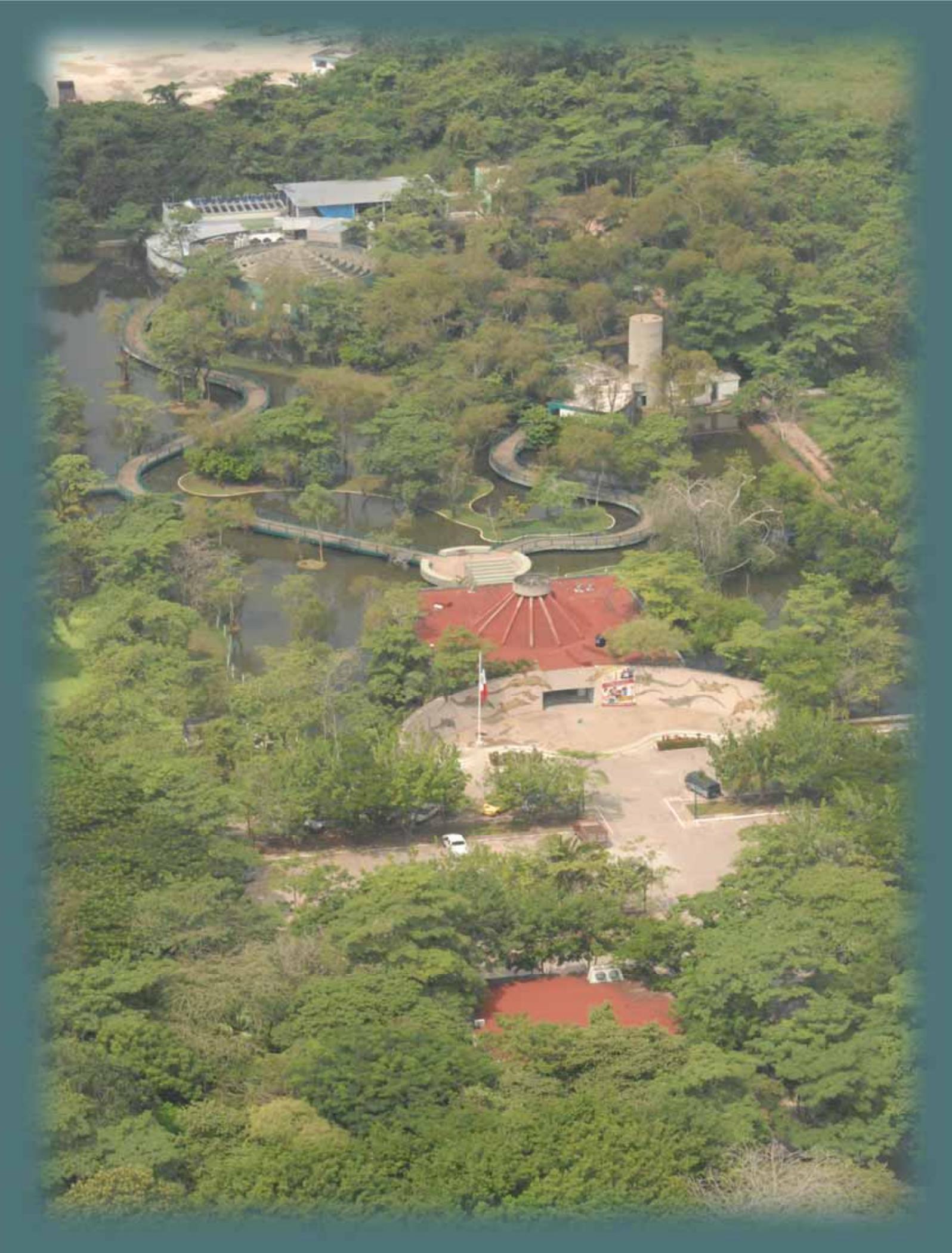
Volumen XX

Número 38

Enero-Junio 2014



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica de Ciencias Biológicas



#### DIRECTORIO

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez  
Rector

Dra. Dora María Frías Márquez  
Secretaria de Servicios Académicos

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez  
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

M. en A. Rubicel Cruz Romero  
Secretario de Servicios Administrativos

L. C. P. Marina Moreno Tejero  
Secretaria de Finanzas

M.C.A. Rosa Martha Padrón López  
Directora de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dr. Carlos Alfonso Álvarez González  
Coordinador de Investigación y Posgrado, DACBioI-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni  
Coordinador Administrativo, DACBioI-UJAT

M. en C. Andrés Arturo Granados Berber  
Coordinador de Docencia, DACBioI-UJAT

M.C.A. Otilio Méndez Marín  
Coordinador de Difusión Cultural y Extensión, DACBioI-UJAT

#### COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina (†)  
Editor fundador

Dra. Lilia María Gama Campillo  
Editor en jefe

Dra. Carolina Zequeira Larios  
M. en C. María Elena Macías Valadez Treviño  
Editores asociados

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Coordinador editorial

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña  
L.D.C. Rafael Sánchez Gutiérrez  
Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez  
Corrector de pruebas

Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez  
Pas. L.D.G. María Cristina Sarao Manzanero  
Diseñadores

L.Comp. José Juan Almeida García  
Soporte técnico institucional

L.C.I. Francisco García Ulloa  
Traductor

#### CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Julieta Norma Fierro Gossman  
Instituto de Astronomía, UNAM - México

Dra. Tania Escalante Espinosa  
Facultad de Ciencias, UNAM - México

Dr. Ramón Mariaca Méndez  
El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR San Cristóbal, Chiapas - México

M. en C. Mirna Cecilia Villanueva Guevara  
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco - México

Dr. Julián Monge Nájera  
Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

Dr. Jesús María San Martín Toro  
Universidad de Valladolid (UVA) - España

# KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' -vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza»- es una publicación de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto en la siguiente dirección: [www.revistas.ujat.mx](http://www.revistas.ujat.mx); por otro lado se halla citada en:

PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias):  
[www.dgbiblio.unam.mx](http://www.dgbiblio.unam.mx)

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal):  
[www.latindex.unam.mx/index.html](http://www.latindex.unam.mx/index.html)

#### Nuestra portada:

Investigación y servicios realizados por personal académico de la DACBioI-UJAT.

#### Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

#### Fotografías de:

Miguel A. Magaña Alejandro; Wilfrido M. Contreras Sánchez; Eduardo J. Moguel Ordóñez & Coral J. Pacheco Figueroa.

KUXULKAB', año XX, No. 38, enero-junio 2014; es una publicación semestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <http://www.revistas.ujat.mx>; [kuxulkab@ujat.mx](mailto:kuxulkab@ujat.mx). Editor responsable: Lilia María Gama Campillo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Coordinador editorial de la revista, Fernando Rodríguez Quevedo; Kilómetro 0.5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 03 de febrero de 2014.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBioI y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



# Editorial

## Estimados lectores:

En esta ocasión tenemos el honor y agrado de escribir la editorial en este primer volumen con nuestra nueva imagen en la revista de divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas; el reto ha sido no solo el cambio de imagen, cambios en los procesos para su edición y publicación, el fortalecimiento de la estrategia de divulgación, así como de ajustes con base a las nuevas políticas universitarias. Esto ha sido posible a varias personas que colaboran en nuestra División Académica que con mucho entusiasmo se han sumado a este proceso y a quienes agradecemos su colaboración.

Esta reflexión de necesidad de cambio inherente, se inició hace varios años y hoy se suma a los procesos iniciados en la Universidad durante esta administración, con el objetivo de tener mayor proyección local, regional, nacional e internacional, que nos permita mejorar nuestros indicadores con productos de calidad. El camino iniciado en nuestra revista para buscar estrategias que no solo tengan una nueva imagen sino procesos más eficientes utilizando la tecnología actual, permite asumir estos nuevos retos y es un reflejo de la presencia de la DACBIol en la región. Confiamos que estos cambios brinden un nuevo dinamismo a la divulgación científica en nuestro Estado.

Queremos aprovechar este espacio también para recordar y hacer un homenaje al Dr. Andrés Reséndez Medina, que con visión de futuro sobre la importancia de la comunicación y con mucho aprecio a la DACBIol, impulso la creación de la revista. Sirva este también para recordar actores clave en el desarrollo de la misma como lo son la Mtra. María Leandra Salvadores Baledón, la Dra. María Elena Macías Valadez Treviño, entre muchos más que en algún momento han sido partícipes o que aun lo sigue siendo... ¡muchas gracias y seguimos necesitando de su apoyo!

Esta primera entrega con esta nueva imagen contiene contribuciones de temas variados que esperamos sean de su agrado y detonen muchos comentarios que nos enriquezcan en este nuevo camino. Nos despedimos agradeciendo nuevamente a todos los que han contribuido a esta nueva imagen, a los árbitros y colaboradores, así como de reiterar que Kuxulkab' es una opción para divulgar los temas de actualidad e investigaciones que realizamos tanto en la DACBIol como en nuestra Universidad, al igual que a los investigadores de otras instituciones. Esperamos que nuestros estudiantes encuentren atractiva esta nueva imagen, sigan aprovechando y considerando este espacio para escribir sobre temas de relevancia; enaltecemos que este espacio siempre esta abierto a todos los miembros de la comunidad universitaria.

*Lilia María Gama Campillo*  
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

*Rosa Martha Padrón López*  
DIRECTORA DE LA DACBIOL-UJAT

# Contenido

<b>AVANCES EN LA INDUCCIÓN AL DESOVE Y DESARROLLO EMBRIONARIO EN CAUTIVERIO DE <i>Centropomus poeyi</i></b>	<b>5</b>
Wilfrido Miguel Contreras Sánchez, María de Jesús Contreras García, Alejandro Mcdonal Vera, Ulises Hernández Vidal & Leonardo Cruz Rosado	
<b>CALIDAD DEL AGUA EN LA CAPTACIÓN DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO</b>	<b>11</b>
Araceli Guadalupe Pérez Gómez & Miguel Ángel Jesús Castañeda	
<b>LA MEDICINA TRADICIONAL: UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE PARA LOS TABASQUEÑOS</b>	<b>17</b>
Miguel Alberto Magaña Alejandro	
<b>UN ASESINO A SUELDO: EL IMPACTO DE LAS CARRETERAS EN LA FAUNA SILVESTRE</b>	<b>23</b>
Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Ruth del Carmen Luna Ruíz, Esmeralda Marcelo Guadarrama, Juan de Dios Valdez Leal, Elías José Gordillo Chávez, Joel Saenz Méndez, Ena Edith Mata Zayas, Lilia María Gama Campillo, Luis José Rangel Ruíz, Yelmi Soledad Cruz Hernández & Fanny Sthepanie Zapata Ruíz	
<b>LA COVINSE: UNA PROPUESTA UNIVERSITARIA DE MODELO ORGANIZATIVO PARA LA APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>29</b>
Eduardo Javier Moguel Ordóñez, Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Juan de Dios Valdez Leal, Lilia María Gama Campillo, Nelly del Carmen Jiménez Pérez & Rosa Martha Padrón López	
<b>ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, ¿DAÑINOS PARA LA SALUD?</b>	<b>35</b>
María Teresa Gamboa Rodríguez	



## AVANCES EN LA INDUCCIÓN AL DESOVE Y DESARROLLO EMBRIONARIO EN CAUTIVERIO DE *Centropomus poeyi*

### ADVANCES IN INDUCED SPAWNING AND EMBRYO DEVELOPMENT IN CAPTIVITY OF *Centropomus poeyi*

Wilfrido Miguel Contreras Sánchez✉, María de Jesús Contreras García, Alejandro Mcdonal Vera, Ulises Hernández Vidal & Leonardo Cruz Rosado

Profesores-Investigadores del Laboratorio de Acuicultura Tropical de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

Kilómetro 0.5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86039. Villahermosa, Tabasco; México.

✉ contrerw@hotmail.com

#### Como referenciar:

Contreras Sánchez, W.M.; Contreras García, M.J.; Mcdonal Vera, A.; Hernández Vidal, U. & Cruz Rosado, L. (2014). Avances en la inducción al desove y desarrollo embrionario en cautiverio de "*Centropomus poeyi*". *Kuxulkab'*, XX(38): 05-09, enero-junio.

Recibido: 30 de octubre de 2013.

Aceptado: 16 de diciembre de 2013.

#### Disponible en:

<http://www.revistas.ujat.mx>

<http://www.revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

#### Resumen

Se realizó un trabajo experimental para llevar a cabo la inducción al desove de *Centropomus poeyi* usando cuatro hembras con pesos de entre 4.2 y 6.8 kg las cuales fueron implantadas con dosis únicas de 0, 100 y 200 µg de GnRH-a/hembra. Los machos recibieron dosis únicas de 100 µg de GnRH-a. Se observaron desoves 27 horas después de que los organismos fueron implantados con la hormona, no así para la hembra que se utilizó como control. El diámetro de huevos fertilizados fue de entre  $614.52 \pm 51.95$  µm y  $621.76 \pm 63.18$  µm. Se obtuvieron aproximadamente cuatro millones de huevos. El porcentaje de fertilización tuvo variaciones entre 18 % y 100 %. El porcentaje de eclosión fue de 68 %. La talla promedio de las larvas fue  $1.53 \pm 0.13$  mm y se obtuvo un total de 3 128 000 larvas.

**Palabras clave:** *Centropomus undecimalis*, hormonas, fertilización, Tabasco, México.

#### Abstract

An experimental work was conducted to carry out the induced spawning of *Centropomus poeyi* using four females weighing between 4.2 and 6.8 kg which were implanted with single doses of 0, 100 and 200 mg of GnRH-a/female. Males received single doses of 100 mg of GnRH-a. Spawning were observed 27 hours after the bodies were implanted with the hormone, but not for female who was used as control. The diameter of fertilized eggs was between  $614.52 \pm 51.95$  µm and  $621.76 \pm 63.18$  µm. Approximately four million eggs were obtained. The fertilization rate was variation between 18 % and 100 %. Hatching rate was 68 %. The mean length of larvae was  $1.53 \pm 0.13$  mm and a total of 3 128 000 larvae was obtained.

**Keywords:** *Centropomus undecimalis*, hormones, fertilization, Tabasco, Mexico.

## Introducción

Los robalos son peces eurihalinos de las costas tropicales y subtropicales que pueden penetrar aguas dulces en alguna etapa de su ciclo de vida. Pertenecen al género *Centropomus* y desovan en zonas costeras. En las costas del Atlántico se localizan seis especies dentro de las cuales está *Centropomus poeyi*, una especie considerada endémica del oeste del Golfo de México, desde Tampico, Tamaulipas hasta Frontera, Tabasco (Miller, 2005). De esta especie se conoce muy poca información dentro de la que destaca que se han conocido ejemplares con longitud máxima de 98 cm (Chávez, 1963).

Se ha reportado que *C. poeyi* presenta hábitos catadrómicos, los adultos permanecen gran parte de su vida en aguas dulces y cuando están en madurez sexual se localizan en zonas estuarino-lagunares y partes bajas de los ríos, donde se concentran para migrar a desovar (Castro-Aguirre *et al.*, 1999).

En la actualidad se han hecho diversos estudios de inducción al desove sobre robalos en general, destacando Neidig *et al.*, 1999; Peters *et al.*, 1998; Skapura *et al.*, 1999; Sánchez-Zamora *et al.*, 1999; Gómez-Díaz-Durán, 2002; Soligo, 2007; Cerqueira, 2009 y Contreras-García, 2011. Sin embargo, el presente estudio es el primero referente a *C. poeyi*, por lo que el objetivo de este trabajo es presentar las primeras experiencias de reproducción en cautiverio de este pez.

## Materiales y métodos

El presente estudio se realizó en las instalaciones de la Estación de Acuicultura Marina y Laboratorio de Acuicultura Tropical (LAT) de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiología) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Los reproductores de *C. poeyi* fueron capturados en las inmediaciones de la desembocadura del río González en Jalapita, Centla, Tabasco durante los meses de septiembre-octubre, cuando se presentan las tormentas tropicales en la región.

Estos peces se aclimataron a condiciones de cautiverio durante cuatro años mantenidos en tanques de 25 m<sup>3</sup>. La alimentación fue a base de pescado congelado y alimento balanceado fish breed-M de INVE®. Las inducciones al desove se llevaron a cabo anestesiando los peces con aceite de clavo y se obtuvo el peso y longitud de cada ejemplar. En seguida se canularon (fotografía 1) para obtener ovocitos y determinar el diámetro de los mismos. En algunos casos no se pudieron obtener muestras de ovocitos. Sin embargo, se procedió a colocar los implantes tanto a hembras como a machos con la concentración deseada; puesto que nos encontrábamos en la temporada reproductiva de la especie y tomando en cuenta el tipo de desove fraccionado que presentan estos peces (Álvarez-Lajonchere & Hernández-Mollejón, 2001) la maduración de ovocitos ocurre a distintos tiempos.

La inducción hormonal se realizó en cuatro hembras con pesos de entre 4.2 y 6.8 kg, usando implantes hormonales de GnRH-a con dosis de 0, 100 y 200 µg/hembra. Los machos de las hembras que fueron implantadas con 100 y 200 µg recibieron una dosis de 100 µg. Se utilizó una proporción hembra:machos de 1:2.

«Los peces eurihalinos son aquellos organismos con la capacidad de vivir en aguas dulces o saladas sin que se vea afectado su metabolismo»

«Los peces con hábitos catadrómicos son aquellos que viven en cuerpos de agua dulce tales como arroyos, lagunas o ríos; pero prefieren realizar el apareamiento en corrientes de agua salada, como el mar y el océano»



**Fotografía 1.** Canulación de un organismo adulto (imagen superior) y huevos fertilizados de *C. poeyi* (imagen inferior).



Los implantes se colocaron debajo de la aleta pectoral y se les aplicó gentamicina para evitar infecciones en el área. Cada hembra y dos machos se colocaron en tanques de geomembrana de 4 m de diámetro y se esperó a que ocurrieran los desoves.

Se registró el tiempo en que ocurrieron los desoves, el diámetro de huevos fertilizados (fotografía 1), el porcentaje de fertilización usando una muestra de 100 huevos por presencia o ausencia de embriones (fotografía 2), el porcentaje de eclosión usando también una muestra de 100 huevos, la talla de larvas (fotografía 2) al consumo del saco vitelino y el número de larvas producido por hembra fue estimado por volumetría.

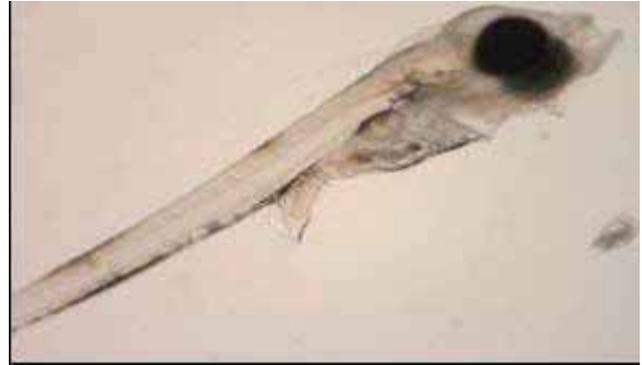
Estos muestreos se hicieron por medio de un microscopio estereoscopio con un micrómetro ocular integrado y un microscopio óptico. También se registró la temperatura ( $27.12 \pm 2.58$ ) °C, el oxígeno disuelto ( $6.62 \pm 1.06$ ) mg/L y la salinidad ( $28.6 \pm 1.95$ ) ppm promedio de los desoves.

### Resultados

Los desoves fueron observados 27 horas después del implante (ddi) en todos los tanques de reproducción, excepto en el tanque del grupo control. El diámetro de huevos fertilizados fue de  $614.52 \pm 51.95$  µm para la dosis de 200 µg/hembra y  $621.76 \pm 63.18$  µm para la dosis de 100 µg/hembra (fotografía 2). Se obtuvo un total de 2.12 millones de huevos para la dosis de 200 µg y 4.6 millones de huevos para la dosis de 100 µg. El porcentaje de fertilización tuvo variaciones entre 18 % (dosis de 200 µg/hembra) y 100 % (dosis de 100 µg/hembra). El porcentaje de eclosión fue de 68 % para la dosis de 100 µg/hembra y fue el único desove en donde hubo eclosión. La talla de larvas fue en promedio  $1.53 \pm 0.13$  mm con un total de 3,128 000 larvas.

En el desarrollo embrionario de *C. poeyi* a las 32 horas ddi se observó la presencia de la gota de aceite en los huevos y el citoplasma transparente. Posteriormente, a las 34 horas ddi se observó por primera vez la presencia del embrión en el centro del huevo y el citoplasma del huevo en su mayoría es transparente. A las 36 horas ddi se observó al fondo del embrión estructuras en forma de pequeñas celdas y la gota de aceite en el centro del huevo. Después de 38 horas ddi el embrión presenta la cabeza en formación, el cuerpo alrededor del huevo y la gota de aceite en el centro del mismo. Se observó un embrión bien formado entre las 40 y 42 horas ddi con movimientos que indican el proceso de la eclosión.

A las 43 horas ddi la larva está formada dentro del huevo y en posición periférica con movimientos peristálticos. A las 44 horas ddi la aleta caudal se observa fuera del corion y dos horas después las larvas han eclosionado en su mayoría y presentan movimientos interrumpidos por momentos y aún conservan la gota de aceite, ojos negros y la boca abierta. También se presentan áreas pigmentadas en la región dorsal, la región ventral, la región anal y en la región caudal.



**Fotografía 2.** Embriones (imagen izquierda) y larva de *C. poeyi* producidos en cautiverio usando GnRH-a (imagen derecha).

En los primeros días las larvas se mantienen en la superficie del agua, preferentemente en zonas de mayor iluminación, después de tres días de la eclosión se observa la boca abierta y movimientos peristálticos en el estómago. Es posible observar en el microscopio óptico la presencia de alimento en el estómago de la larva.

### Discusión

En el presente estudio experimental se determinó que se pueden obtener desoves viables de *C. poeyi* usando implantes de GnRH-a. En otros estudios con centropómidos se ha observado resultados similares en desoves viables con *Centropomus parallelus* y *Centropomus undecimalis* usando dosis de 100 y 200  $\mu\text{g/pez}$ .

El diámetro de huevos producidos por *C. poeyi* presenta valores de  $614.52 \pm 51.95 \mu\text{m}$ . Estos datos son congruentes con los obtenidos en algunas hembras de *C. parallelus*  $607.17 \pm 68.03 \mu\text{m}$  y *C. undecimalis*  $681.50 \pm 23.50 \mu\text{m}$ . También Ibarra-Castro *et al.*, (2011), encontraron diámetros de huevo de  $693 \mu\text{m}$  en *C. undecimalis*. El número de huevos producidos es mayor al obtenido en *C. undecimalis* (más de tres millones) al obtener más de cuatro millones de huevos fertilizados. Sin embargo, en *C. parallelus* el dato es menor por ser una especie de pez pequeña (alrededor de 10 mil huevos), (Contreras-García, 2011).

En el porcentaje de fertilización encontramos similitudes entre las tres especies al obtener

resultados de 18 y 100 % para *C. poeyi*; 30 y 95.5 % para *C. parallelus* y 60.47 y 76.84 % para *C. undecimalis*. En la eclosión encontramos valores muy parecidos en estos centropómidos con 68 % para la especie de este estudio, 97.2 % para *C. parallelus* y 50 y 100 % para *C. undecimalis* (Contreras-García, 2011). Para *C. undecimalis*, Ibarra-Castro, *et al.* (2011) reporta valores de 100 % tanto para fertilización como para eclosión.

Se ha logrado deducir, que hay similitudes en cuanto al número y tallas de las larvas obtenidas entre *C. poeyi* y *C. undecimalis* con resultados de 3.12 y 3.11 millones de larvas y 1.53 mm y entre 1.56 y 1.98 mm de longitud, respectivamente. En *C. parallelus* los datos son congruentes con 1.61 y 1.72 mm (Contreras-García, 2011). Estos resultados son importantes para la búsqueda de soluciones en la producción de larvas en cautiverio. Sin embargo, es necesario realizar investigaciones sobre la fase larval que en muchas especies marinas es el principal problema para lograr el éxito en la producción de peces.

### Conclusiones

El presente estudio indica que es posible lograr desoves exitosos de *C. poeyi* usando dosis de 100 a 200  $\mu\text{g/pez}$  de GnRH-a, independientemente del peso de las hembras, durante la temporada reproductiva reportada en la literatura. Es posible, obtener porcentajes de fertilización y eclosión de valores típicos en especies marinas, así como larvas viables que pueden mantenerse vivas en cautiverio usando como alimento rotíferos (*Brachionus plicatilis*) en grandes cantidades.

## Referencias

- Álvarez-Lajonchere, L. & Hernández Molejón, O.G.** (2001). *Producción de juveniles de peces estuarinos para un centro en América Latina y el Caribe: diseño, operación y tecnologías* (p. 424). Baton Rouge, LA, USA: The World Aquaculture Society.
- Castro-Aguirre, J.L.; Espinoza Pérez, H. & Schmitter-Soto, J.J.** (1999). *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaría de México* (p. 711). Distrito Federal, México: Editorial Limusa S.A. de C.V. y Grupo Noriega Editores.
- Cerqueira, R.V.** (2009). Spawning and larviculture of the fat snook ("*Centropomus parallelus*") and the common snook ("*Centropomus undecimalis*") in Brazil (pp. 26). In: *Segundo Simposio Internacional sobre Biología y Cultivo de Robalos*. Villahermosa, Tabasco, México: Aquafish. Collaborative Research Support Program.
- Chávez, H.R.** (1963). Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, Chucumite y Constantino ("*Centropomus undecimalis*") del estado de Veracruz, México. *Ciencia*, 22(5): 141-161
- Contreras-García, M.J.** (2011). *Inducción de la reproducción en "Centropomus undecimalis" y "Centropomus parallelus" bajo condiciones de cautiverio empleando inyecciones e implantes de GnRH-a* (Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México.
- Gómez-Díaz-Durán, L.M.** (2002). *Inducción a la maduración y desove del robalo blanco "Centropomus undecimalis" (Bloch, 1972) (Pisces: Centropomidae) mediante la aplicación coriónica humana y una análoga de la hormona liberadora de la hormona luteinizante* (Tesis doctoral). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Ibarra-Castro, L.; Álvarez-Lajonchere, L.; Rosas, C.; Palomino-Albarrán, I.; Holt, G.J. & Sánchez-Zamora, A.** (2011). GnRH-a-Induced spawning with natural fertilization and pilot-scale juvenile mass production of common snook, "*Centropomus undecimalis*" (Bloch, 1972). *Aquaculture*, 319: 479-483
- Miller, R.R.; Minckley, W.L. & Norris, S.M.** (2005). *Freshwater fishes of Mexico* (p. 652). Chicago IL., USA: The University of Chicago Press.
- Neidig, C.L.; Skapura, D.P; Grier, H.J. & Sprinkel, J.M.** (1999). A preliminary study- a comparison of doses of Human Chorionic Gonadotropin (HGC) on ovulation, egg quality and larval survival in common snook, "*Centropomus undecimalis*" (Bloch). In: *Proceedings of the International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish: 6th Reproductive Physiology of Fish* (pp. 429). Norway: University of Bergen.
- Peters, K.M; Mathenson Jr., R.E. & Taylor, R.G.** (1998). Reproduction and early life history of common snook, "*Centropomus undecimalis*" (Bloch), in Florida. *Bulletin of Marine Science*, 62(2): 509-529
- Sánchez-Zamora, A.; García Galano, T.; Gómez-Díaz-Durán, L.M. & Suárez Bautista, J.** (1999). Cultivo de robalo "*Centropomus undecimalis*": aspectos reproductivos y crecimiento de juveniles. En: *Memorias de la IV Reunión Nacional de Redes de Investigación en Acuicultura* (pp. 19-21). Cuernavaca, Morelos, México.
- Skapura, D.P; Grier, H.J.; Neidig, C.L.; Sherwood, N.M.; Rivier, J.E. & Taylor, R.G.** (1999). Induction of ovulation in common snook, "*Centropomus undecimalis*", using gonadotropin-releasing hormones. In: *Proceedings of the International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish: 6th Reproductive Physiology of Fish* (p. 430). Norway: University of Bergen.
- Soligo, A.T.** (2007). *Primeiras experiências com a reprodução, larvicultura e desmame do robalo-flecha, "Centropomus undecimalis" no Brasil* (Dissertação do Título de Mestre em Aqüicultura). Universidad Federal de Santa Catarina. Florianópolis.





«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBiol



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS (CICEA).**

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía de Juan Pablo Quiñonez Rodríguez



**KUXULKAB'**

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

☎ +52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415

✉ kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com

🌐 www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039.  
Villahermosa, Tabasco. México.

