



KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 27

Número 58

Mayo-Agosto 2021

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas



DISTRIBUCIÓN, HÁBITAT Y FENOLOGÍA

Esta especie se distribuye en México en los estados de San Luis Potosí, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo, así como en Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Hábita en bosques tropicales húmedos, bosques semi-caducifolios y selvas secas, a veces, en bancales en bosques templados o de coníferas, desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1000 m de altitud.

En el Estado de Tabasco la especie se ha registrado en los municipios de Cárdenas, Tuxtla y Teapa dentro de selvas altas perennifolia y selva mediana subperennifolia. Florece principalmente de abril a junio, e incluso en julio en aquellos lugares donde el clima es templado.

USOS

Es una especie de uso ornamental, de hecho, la más popular de todos los miembros de su género, debido al aroma a cacao de sus flores, que puede apreciarse por las mariposas, además de su fácil cultivo y sus atractivas flores.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Liana delgada, con frecuencia rastrera, con las ramas trepadoras subterráneas, glabras o velutas zona con los nodos blanco-pubescentes, con látex blanco muy abundante; hojas caducas, elípticas a ovadas, por lo general de 2 a 9 cm de largo y 0.5 a 2.5 cm de ancho, membranáceas a subcoriáceas, haz y envés glabras o glabrescentes. Ápice acuminado a mucronado, base obtusa o ligeramente cordada nervadura central formentosa, pecíolos de 2 a 6 mm de largo, glándulas en la base de la nervadura central y en las axilas. Inflorescencias umbeliformes, bracteadas, en grupos de 7 a 15 flores pequeñas, las cuales son empinadamente puberulentas por fuera y glabras por dentro, corola campanulada, amarillenta a blanca,



APUNTES DE LA FLORA DE TABASCO

Funastrum clausum (Jacq.) Schltr.
El bejuco de leche

Maxillaria tenuifolia Lindl.
Una orquídea con aroma a cacao

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Liana delgada, con frecuencia rastrera, con las ramas trepadoras subterráneas, glabras o velutas zona con los nodos blanco-pubescentes, con látex blanco muy abundante; hojas caducas, elípticas a ovadas, por lo general de 2 a 9 cm de largo y 0.5 a 2.5 cm de ancho, membranáceas a subcoriáceas, haz y envés glabras o glabrescentes. Ápice acuminado a mucronado, base obtusa o ligeramente cordada nervadura central formentosa, pecíolos de 2 a 6 mm de largo, glándulas en la base de la nervadura central y en las axilas. Inflorescencias umbeliformes, bracteadas, en grupos de 7 a 15 flores pequeñas, las cuales son empinadamente puberulentas por fuera y glabras por dentro, corola campanulada, amarillenta a blanca, cilíada, lóbulos medio-estílicos, apiculados, densamente puberulentos por fuera, glabrescentes por dentro, gineceo estipitado, anteras 1.5 mm de largo, apículo apical uniforme a subcónico de una de las uniones intercalares corona estaminal con lóbulos ovoides. Corolla los pseudobulbos, unflora, con pedúnculo adnato a la anterior, prominente y revoluta como sereno, estigma con 2 papilas pequeñas, ovarios de 2.5 mm de largo, 1.8 mm de grosor cilíndricos a oblongos a 1.8 mm de largo, un carpóforo sagitado. El fruto es un folículo obovado, atenuado, de 5-8.5 cm de largo, 1.2-1.5 de ancho, puberulento, finamente estriado, ligeramente papigado, hasta 19 mm de largo, anchura ligeramente ensanchada en la base, el margen delgado y serrado en el ápice.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Epífita subterránea y con rizomas rastreros, de 2 a 5 cm de largo, envés hazo velutinoso, con venas basales amarillentas, con manchas rosadas en la mitad basal, lóbulos de 1.5 mm de largo, 1.2 mm de ancho, ligeramente papigados y serrados en el margen delgado y serrado en el ápice.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Epífita subterránea y con rizomas rastreros, de 2 a 5 cm de largo, envés hazo velutinoso, con venas basales amarillentas, con manchas rosadas en la mitad basal, lóbulos de 1.5 mm de largo, 1.2 mm de ancho, ligeramente papigados y serrados en el margen delgado y serrado en el ápice.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Epífita subterránea y con rizomas rastreros, de 2 a 5 cm de largo, envés hazo velutinoso, con venas basales amarillentas, con manchas rosadas en la mitad basal, lóbulos de 1.5 mm de largo, 1.2 mm de ancho, ligeramente papigados y serrados en el margen delgado y serrado en el ápice.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Epífita subterránea y con rizomas rastreros, de 2 a 5 cm de largo, envés hazo velutinoso, con venas basales amarillentas, con manchas rosadas en la mitad basal, lóbulos de 1.5 mm de largo, 1.2 mm de ancho, ligeramente papigados y serrados en el margen delgado y serrado en el ápice.





EJEMPLAR DE GUACAMAYA VERDE ('*Ara militaris*'): PROGRAMA DE RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LA UMA DE PSITÁCIDOS.

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Jesús Ramírez.



UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE ”

DIRECTORIO

L.D. Guillermo Narváez Osorio
Rector

Dra. Dora María Frias Márquez
Secretaria de Servicios Académicos

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

Mtro. Jorge Membreño Juárez
Secretario de Servicios Administrativos

Mtro. Miguel Armando Vélez Téllez
Secretario de Finanzas

Dr. Arturo Garrido Mora
Director de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dra. Ana Rosa Rodríguez Luna
Coordinadora de Investigación y Posgrado, DACBiol-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Magliano
Coordinador Administrativo, DACBiol-UJAT

Ing. Filemon Baeza Vidal
Coordinador de Docencia, DACBiol-UJAT

M.C.A. Yessenia Sánchez Alcudia
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBiol-UJAT

COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina †
Editor fundador

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo
Editor ejecutivo y encargado

Dra. Coral Jazvel Pacheco Figueroa

Dr. Jesús García Grajales

Dra. Carolina Zequeira Larios

Dr. Rodrigo García Morales

Dra. María Elena Macías Valadez-Treviño

Ocean. Rafael García de Quevedo Machain

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña

Dr. Nicolás Álvarez Pliego

Dra. Nelly del Carmen Jiménez Pérez

Dr. Marco Antonio Altamirano González Ortega

Dra. Rocío Guerrero Zárate

Dr. Eduardo Salvador López Hernández

Dra. Nadia Florencia Ojeda Robertos

Dr. Maximiano Antonio Estrada Botello

Dra. Melina del Carmen Uribe López

Dr. José Guadalupe Chan Quijano

Dra. Martha Alicia Perera García

Editores asociados

Dra. Ramona Elizabeth Sanlúcar Estrada

M.C.A. Alma Deysi Anacleto Rosas

Dra. Ena Edith Mata Zayas

M. en Pub. Magally Guadalupe Sánchez Domínguez

Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez

M. en C. Leonardo Noriel López Jiménez

Dra. Violeta Ruiz Carrera

Correctores de pruebas

M.Arq. Marcela Zurita Macías-Valadez

M. en C. Sulma Guadalupe Gómez Jiménez

Traductoras

Ing. Armando Hernández Triano

Soporte técnico institucional

Srta. Ydania del Carmen Rosado López

Biól. José Francisco Juárez López

Est. Biól. Gloria Cecilia Arecha Soler

Téc. Juan Pablo Quiñónez Rodríguez †

Apoyo técnico

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

Dr. Julián Monge Nájera

Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

Dr. Jesús María San Martín Toro

Universidad de Valladolid (UVA) - España

ISSN 2448-508X

KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación cuatrimestral de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; 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:



Revistas Universitarias (<https://revistas.ujat.mx/>)

Portal electrónico de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).



Repositorio Institucional (<http://ri.ujat.mx/>)

Plataforma digital desarrollado con el aval del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se cuenta con un acervo académico, científico, tecnológico y de innovación de la UJAT.



Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (www.latindex.ppl.unam.mx)

Red de instituciones que reúnen y diseminan información sobre las publicaciones científicas seriadas producidas en Iberoamérica.



PERIÓDICA (<http://periodica.unam.mx>)

Base de datos bibliográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con registros bibliográficos publicados América Latina y el Caribe, especializadas en ciencia y tecnología.



Nuestra portada:

Investigaciones desde el campo, el laboratorio y la generación de conocimiento.

Diseño de:

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

Fotografías de:

Imágenes obtenidas de textos aquí publicados, así como, expuestos en diversos medios (internet por ejemplo).

KUXULKAB', año 27, No. 58, mayo-agosto 2021; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol). 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; <https://revistas.ujat.mx>; kuxulkab@ujat.mx. Editor responsable: Fernando Rodríguez Quevedo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: 2448-508X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Editor ejecutivo, Fernando Rodríguez Quevedo; Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5; entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 19 de abril del 2021.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBiol 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:

Esperando se encuentren bien y con más ánimo, hoy nos dirigimos para presentar el segundo número de **Kuxulkab'** de este año; dando muestra así de que seguimos trabajando para recuperarnos y redoblar el esfuerzo para mantener nuestra presencia. Este número, en esta ocasión, cuenta con cinco aportaciones donde, conoceremos la experiencia adquirida en investigaciones, así como el análisis bibliográfico de temas de interés. También es importante recalcar, la presencia de aportaciones de académicos del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC); del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (PCJIC); LADISER Inmunología y Biología Molecular de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana (UV); igualmente, de El Colegio de Postgraduados (COLPOS); a quienes le brindamos una fraterna bienvenida.

En constancia a nuestra manera de trabajo, proporcionamos una breve sinopsis de las aportaciones que conforman esta publicación:

«**Primera experiencia de cultivo de robalo aleta amarilla (*Centropomus robalito*) en Guatemala**»; escrito donde se exponen los primeros resultados de cultivo de dicha especie, considerando el crecimiento en un sistema de recirculación.

«**Polución y conservación biológica: elementos relacionales**», una aportación donde se exponen algunas directrices, de carácter internacional y que proyectan soluciones para combatir dichos efectos.

«**El diagnóstico para la enfermedad de Chagas: a más de 110 años de su descubrimiento**»; participación en la que los autores, dan a conocer de manera general los métodos de diagnóstico, ventajas y desventajas, así como las perspectivas del diagnóstico para este padecimiento.

«**Stevia la hierba dulce ¿puede crecer en Tabasco?**»; texto donde se expresan los primeros resultados de un cultivo de dicha planta (variedad Morita II), en una comunidad del municipio de Centro en el estado de Tabasco.

«**Caracterización morfológica "in situ" de chiles (*Capsicum spp.*) silvestres y cultivados en la región Usumacinta, Tabasco**»; documento que brinda información respecto al estudio sobre la determinación de la diversidad morfológica de chiles silvestres y cultivados en la región.

Por otro lado, hoy damos inicio a una nueva sección «**Apuntes de la flora de Tabasco**», donde se presentara información taxonómica, etimología, descripción morfológica, nombres comunes y datos generales sobre dos especies presentes en el estado de Tabasco. Este esfuerzo, forma parte del apoyo de nuestros colaboradores en la generación de conocimiento científico a la sociedad.

Como siempre, la consolidación de este número es un esfuerzo en conjunto con los autores, evaluadores, editores asociados y demás miembros del comité editorial de esta revista. Agradecemos a cada uno de ellos su apoyo y entusiasmo de colaborar en la divulgación de la ciencia con estándares de calidad emanados por esta casa de estudios. Esperamos vernos pronto.

Arturo Garrido Mora
DIRECTOR DE LA DACBIOL-UJAT

Fernando Rodríguez Queredo
EDITOR EJECUTIVO DE KUXULKAB'

Contenido

PRIMERA EXPERIENCIA DE CULTIVO DE ROBALO ALETA AMARILLA (*Centropomus robalito*) EN GUATEMALA 05-14

FIRST AQUACULTURE EXPERIENCE OF YELLOWFIN SNOOK FISH (*Centropomus robalito*) IN GUATEMALA

Carlos Mazariegos Ortiz & Josué García Pérez

POLUCIÓN Y CONSERVACIÓN BIOLÓGICA: ELEMENTOS RELACIONALES 15-30

POLLUTION AND BIOLOGICAL CONSERVATION: RELATIONAL ELEMENTS

Dora Luz Yepes Palacio & Ana Marcela Muñoz Díaz

EL DIAGNÓSTICO PARA LA ENFERMEDAD DE CHAGAS: A MÁS DE 110 AÑOS DE SU DESCUBRIMIENTO 31-39

DIAGNOSIS FOR CHAGAS DISEASE: MORE THAN 110 YEARS AFTER ITS DISCOVERY

Jaime López Domínguez, Angel Ramos Ligonio, Alicia Cessa Mendoza, Miriam del Carmen Mora Díaz, Víctor Adolfo Romero Cruz & Aracely López Monteon

STEVIA LA HIERBA DULCE ¿PUEDE CRECER EN TABASCO? 41-47

STEVIA THE SWEET PLANT. CAN IT GROW IN TABASCO?

Salomé Gayosso Rodríguez & Maximiano Antonio Estrada Botello

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA *in situ* DE CHILES (*Capsicum* spp.) SILVESTRES Y CULTIVADOS EN LA REGIÓN USUMACINTA, TABASCO 49-57

in situ MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF WILD AND CULTIVATED PEPPERS (*Capsicum* spp.) IN THE USUMACINTA REGION, TABASCO

Alex Ricardo Ramírez García

Apuntes de la flora de Tabasco:

'*Funastrum clausum*' (Jacq.) Schltr.; EL BEJUCO DE LECHE 59-61

'*Funastrum clausum*' (Jacq.) Schltr.; MILKWEED VINE

Iván Leonardo Ek Rodríguez, María de los Ángeles Guadarrama Olivera, Mariana Ortiz Guadarrama, Mauricio Labastida Astudillo & Nelly del Carmen Jiménez Pérez

'*Maxillaria tenuifolia*' Lindl.; UNA ORQUÍDEA CON AROMA A COCO 63-65

'*Maxillaria tenuifolia*' Lindl.; COCONUT-SCENTED ORCHID

Leydi Daniela Pérez de la Cruz, Nelly del Carmen Jiménez Pérez, María de los Ángeles Guadarrama Olivera, Mariana Ortiz Guadarrama & Mauricio Labastida Astudillo



PRIMERA EXPERIENCIA DE CULTIVO DE ROBALO ALETA AMARILLA (*Centropomus robalito*) EN GUATEMALA

FIRST AQUACULTURE EXPERIENCE OF YELLOWFIN SNOOK FISH (*Centropomus robalito*) IN GUATEMALA

Carlos Mazariegos Ortíz^{1✉} & Josué García Pérez²

¹Estudioso en el área de la acuicultura, particularmente, en especies nativas de agua dulce y marinas; así como en la estadística aplicada. Actualmente, profesor investigador en el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). ²Especialista en el área de la acuicultura, particularmente, en especies nativas con énfasis en sanidad y tratamiento de enfermedades. Actualmente, profesor investigador en el CEMA, de la USAC.

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC): Ciudad Universitaria, zona 12; C.P. 01012. Ciudad de Guatemala; Guatemala.

✉ carlosmaza07@gmail.com

0000-0002-6479-9953 0000-0002-6899-8036

Como referenciar:

Mazariegos Ortíz, C. & García Pérez, J. (2021). Primera experiencia de cultivo de robalo aleta amarilla (*'Centropomus robalito'*) en Guatemala. *Kuxulkab'*, 27(58): 05-14, mayo-agosto. <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n58.3762>

Disponible en:

<https://revistas.ujat.mx>
<https://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n58.3762>

Resumen

Los robalos han sido identificados como especies promisorias para la acuicultura. Es por ello, que en este estudio se exponen los primeros resultados de cultivo con el robalo aleta amarilla (*'Centropomus robalito'*) de un experimento que tuvo como objetivo evaluar el crecimiento en un sistema de recirculación de agua durante 92 días. Los peces fueron introducidos con peso promedio de 13.38 ± 6.61 g y longitud total de 10.72 ± 1.65 cm, y alimentados durante dos meses con músculo de camarón blanco y camarón cabezón (50 %:50 %); a partir del tercer mes con músculo de camarón blanco y concentrado de camarón de 35% proteína cruda (75 %:25 %). Los resultados sugieren que la especie es de lento crecimiento, pero se encuentra dentro del promedio reportado en otros países con especies del mismo género.

Palabras clave: Centropomidae; Acuicultura; Crecimiento; Recirculación de agua.

Abstract

Snooks fishes have been identified as promises species for aquaculture, due to this, here we report the first aquaculture results of the yellowfin snook (*'Centropomus robalito'*) from an experiment that aimed to assess growth in a water recirculating system for 92 days. The fishes were introduced with an average weight and length of 13.38 ± 6.61 g and 10.72 ± 1.65 cm. Then, they were fed with white shrimp and freshwater prawn (50 % : 50 %), and in the third month, they were fed with white shrimp and a balanced feed of 35 % crude protein for shrimp (75 % : 25 %). The final average weight and length were 27.36 ± 10.40 g and 14.15 ± 1.90 cm, respectively. The results suggest that this species has slow growth, but it is within the average reported for the same genre in other countries.

Keywords: Centropomidae; Aquaculture; Growth; Water recirculation.

En la distribución y el cultivo de centropómidos, particularmente los robalos, son un grupo de peces eurihalinos demersales que poseen una distribución tropical y subtropical. Son frecuentes en ecosistemas continentales, estuarinos y marinos (Alvarez-Lajonchère & Tsuzuki, 2008). Se caracterizan por ser diádromos, los cuales cumplen parte de su ciclo reproductivo en ambientes marinos; las larvas y juveniles migran hacia estuarios y ríos, donde permanecen hasta alcanzar etapa de sub-adulto.

En general, estos organismos poseen hábitos alimenticios de tipo generalista cuyos cambios están relacionados a la ontogenia y al tamaño de los organismos (Flores-Ortega, González-Sansón, Aguilar-Betancourt, Kosonoy-Aceves, Venegas-Muñoz, Lucano-Ramírez & Ruiz-Ramírez, 2015), teniendo una dieta de tipo carnívoro oportunista que se alimenta principalmente de peces y crustáceos (Dukta-Gianelli, 2014; Moreno-Sánchez, Palacios-Salgado, Abitia-Cárdenas, Nieto-Navarro & Navia, 2015). Existen seis especies de robalos reportadas para el Pacífico oriental: robalo chato (*Centropomus unionensis*), robalo armado (*C. armatus*), robalo aleta amarilla (*C. robalito*), robalo prieto (*C. medius*), robalo plateado (*C. viridis*) y robalo negro (*C. nigrescens*); (Tringali, Bert, Seyoum, Bermingham & Bartolacci, 1999; Alvarez-Lajonchère & Tsuzuki, 2008; Robertson, Peña, Posada & Claro, 2015).

En el Pacífico de Guatemala, el robalo aleta amarilla (*C. robalito*) es una de las especies de mayor importancia en la pesca artesanal en el área del Canal de Chiquimulilla, debido a su valor nutricional y alto valor en el mercado local. La talla máxima reportada para esta especie ha sido de 35 cm (Fischer, Krupp, Schneider, Sommer, Carpenter & Niem, 1995; Tringali *et al.*, 1999). Posee un rango de distribución desde el sur de California hasta Perú (Rivas, 1986; Fischer *et al.*, 1995), especialmente en ambientes estuarinos con vegetación asociada al intercambio de agua dulce y salada (Mendoza, Castillo-Rivera, Zárate-Hernández & Ortiz-Burgos, 2009).

En el Canal de Chiquimulilla, se ha observado que los robalos aleta amarilla se distribuyen a lo largo de los espacios donde el camarón blanco (*Penaeus vannamei*) y el camarón cabezón (*Macrobrachium* sp.) son abundantes. A pesar de la importancia económica del robalo aleta amarilla, en el Canal de Chiquimulilla existe escasa información sobre su biología y ecología, es por ello que este estudio aborda aspectos como la relación longitud-peso y el crecimiento en condiciones controladas.

Desarrollo de la acuicultura de centropómidos

Durante décadas, el interés por desarrollar el cultivo de centropómidos, principalmente el robalo común (*C. undecimalis*) y el robalo negro (*C. nigrescens*) ha sido el objeto de estudio en varios países, esto debido al valor comercial, tasa de crecimiento rápida y capacidad de adaptarse al cautiverio (Alvarez-Lajonchère, Ronzani Cerqueira, Diniz Silva, Araujo & dos Reis, 2004; Alvarez-Lajonchère, 2008). En Brasil se han llevado a cabo diversos estudios con el robalo chucumite (*C. paralellus*), (Corrêa & Cerqueira, 2007; Tsuzuki, Cardoso & Cerqueira, 2008; Cerqueira & Tsuzuki, 2009; Pinho, Brol, de Almeida, de Mello, Jerônimo & Emerenciano, 2016); logrando avances en la larvicultura, alimentación, tasa de sobrevivencia y la densidad de cultivo.

«A pesar de que algunas especies de robalos se encuentran distribuidas a lo largo de la costa del Pacífico de Guatemala, se han realizado pocos esfuerzos para el estudio de especies estuarinas con potencial para acuicultura»

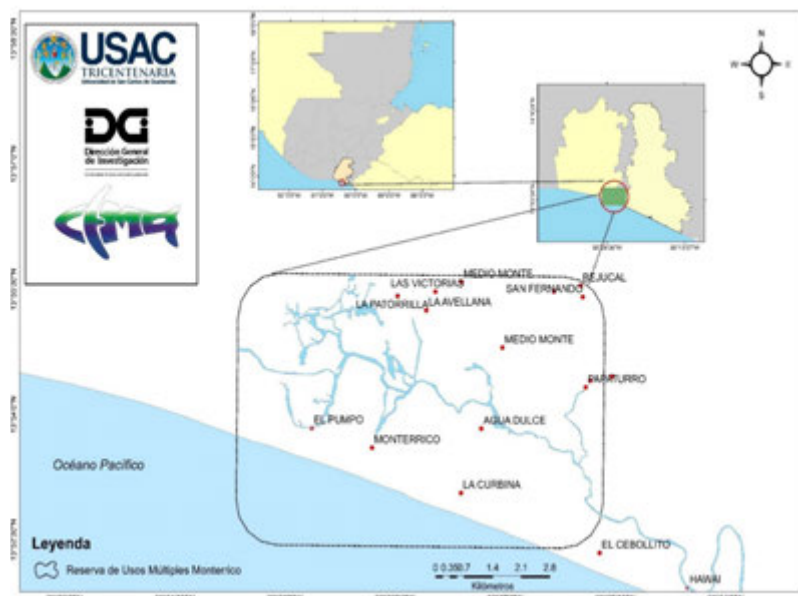


Figura 1. Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico (Canal de Chiquimulilla).

En Costa Rica, Günther Nonell (1995) desarrolló un cultivo experimental para evaluar el crecimiento del robalo negro (*C. nigrescens*) a diferentes salinidades, cuyos resultados indican que la especie es adecuada para el cultivo en aguas salobres; además Günther & Boza (1998) también desarrollaron un cultivo en jaulas con las especies de robalo del Pacífico costarricense (*C. unionensis*, *C. robalito*, *C. nigrescens* y *C. viridis*), encontrando que los dos primeros crecieron menos respecto a los dos últimos, lo cual concuerda con el tamaño final reportado para estas especies.

En el caso de México existen reportes de cultivos experimentales del robalo común (*C. undecimalis*) donde se mencionan resultados positivos respecto a la densidad de cultivo, crecimiento y tolerancia a parámetros de calidad del agua (Amador del Angel, Cabrera Rodriguez & Gómez-Mendoza, 1998; Cabrera Rodriguez & Amador del Angel, 1998).

Recientemente, algunos estudios en robalos reportan avances, principalmente, con *C. undecimalis* como una de las especies con mayor información actual desde el aspecto reproductivo (Cruz-Botto, Roca-Lanao, Gaitán-Ibarra, Chaparro-Muñoz & Villamizar, 2018), nutricional (Concha-Frias, Alvarez-González, Gaxiola-Cortes, Silva-Arancibia, Toledo-Agüero, Martínez-García, Camarillo-Coop, Jimenez-Martinez & Arias-Moscoso, 2016) y en lo relacionado al canibalismo en cultivo (Hans, Schloesser, Brennan, Ribeiro & Main, 2020). Por otra parte, se han realizado estudios con *C. parallelus* (Pinho *et al.*, 2016),

C. poeyi (Kubicek, Álvarez-González, Martínez-García, Contreras-Sánchez, Pohlenz & Conway, 2018) y *C. nigrescens* (Yanes-Roca, Toledo-Cuevas, Sánchez, Born-Torrijos, Rhody & Main, 2018); todos ellos con el objetivo de contribuir al conocimiento de este importante grupo de peces que presentan potencial para la acuicultura.

A pesar de que algunas especies de robalos se encuentran distribuidas a lo largo de la costa del Pacífico de Guatemala, se han realizado pocos esfuerzos para el estudio de especies estuarinas con potencial para acuicultura. Rinze Turton, Franco Arenales & Rivas Say (2012), realizaron un estudio para evaluar la adaptabilidad del robalo aleta amarilla con resultados que indican que la especie tolera condiciones de cautiverio y que el crecimiento mejora cuando los peces son cultivados a baja densidad.

Considerando la importancia de explorar la acuicultura con esta especie estuarina, se llevó a cabo la evaluación de cultivo de *C. robalito* en un sistema de recirculación de agua en las instalaciones del Campus del Mar del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura.

Desarrollo del estudio

Colecta y acondicionamiento. Se colectaron 30 robalos en el Canal de Chiquimulilla, Guatemala (figura 1) usando una atarraya (1 m de largo, 2 m de diámetro y 1 cm de luz de malla). Los organismos fueron trasladados y acondicionados en un tanque de fibra de vidrio de 1,000 L, por un período de 15 días, con el fin de observar el brote de alguna patología. Durante la primera semana los animales no aceptaron alimento, y a partir de la segunda semana, se suministró tres veces al día músculo fresco de camarón blanco a saciedad.

Cultivo. Posterior al tiempo de acondicionamiento, los organismos fueron introducidos de forma aleatoria en seis tanques de 750 L (T1-T6), conectados en un sistema de recirculación de agua (SRA), (figura 2). El SRA estuvo conformado por un biofiltro con tres tanques rectangulares de 0.21 m³ con grava y un filtro de arena sílice (Pentair, Tagelus TA 100D).

La capacidad de recirculación del sistema fue de 17 L/s Temperatura (°C) y oxígeno (mg/L) fueron registrados dos veces al día; amonio (mg/L) fue registrado una vez por semana utilizando un espectrofotómetro (Merck® NOVA 60). Cada semana se incorporó un 5 % de agua por pérdida de evaporación al SRA. Peso (P) y la longitud total (LT) de todos los organismos fueron obtenidos quincenalmente utilizando una balanza electrónica AND EJ 2000 (2100 ± 0.1 g) y un ictiómetro (30 cm), respectivamente (figura 3 y 4).



Figura 2. Sistema de recirculación de agua.

Alimentación. Se suministró camarón blanco '*Penaeus vannamei*' y el camarón cabezón '*Macrobrachium*' sp., ya que son especies que se encuentran en el Canal de Chiquimulilla y forman parte de la dieta del robalo aleta amarilla. La alimentación se brindó 'ad libitum' (a libre disposición) en una proporción de 50 % de camarón blanco y 50 % de camarón cabezón; a los animales se les suministró el músculo fresco de cada una de las especies durante dos meses. Posterior a ello, durante treinta días se suministró camarón blanco fresco en una proporción de 75 % y un 25 % de alimento balanceado para camarón con 35 % de proteína cruda (PC).



Figura 3. Registro de longitud de '*C. robalito*'.

Parámetros zootécnicos. Para determinar el crecimiento de los organismos en cada uno de los tanques, se evaluaron parámetros zootécnicos cada 15 días. La tasa de crecimiento absoluta (TCA) fue obtenida dividiendo el P y LT inicial con el P y LT final. La tasa de crecimiento diaria (TC) fue calculada dividiendo el P entre el número de días del experimento, según las ecuaciones que describe Zarza Meza (2018).

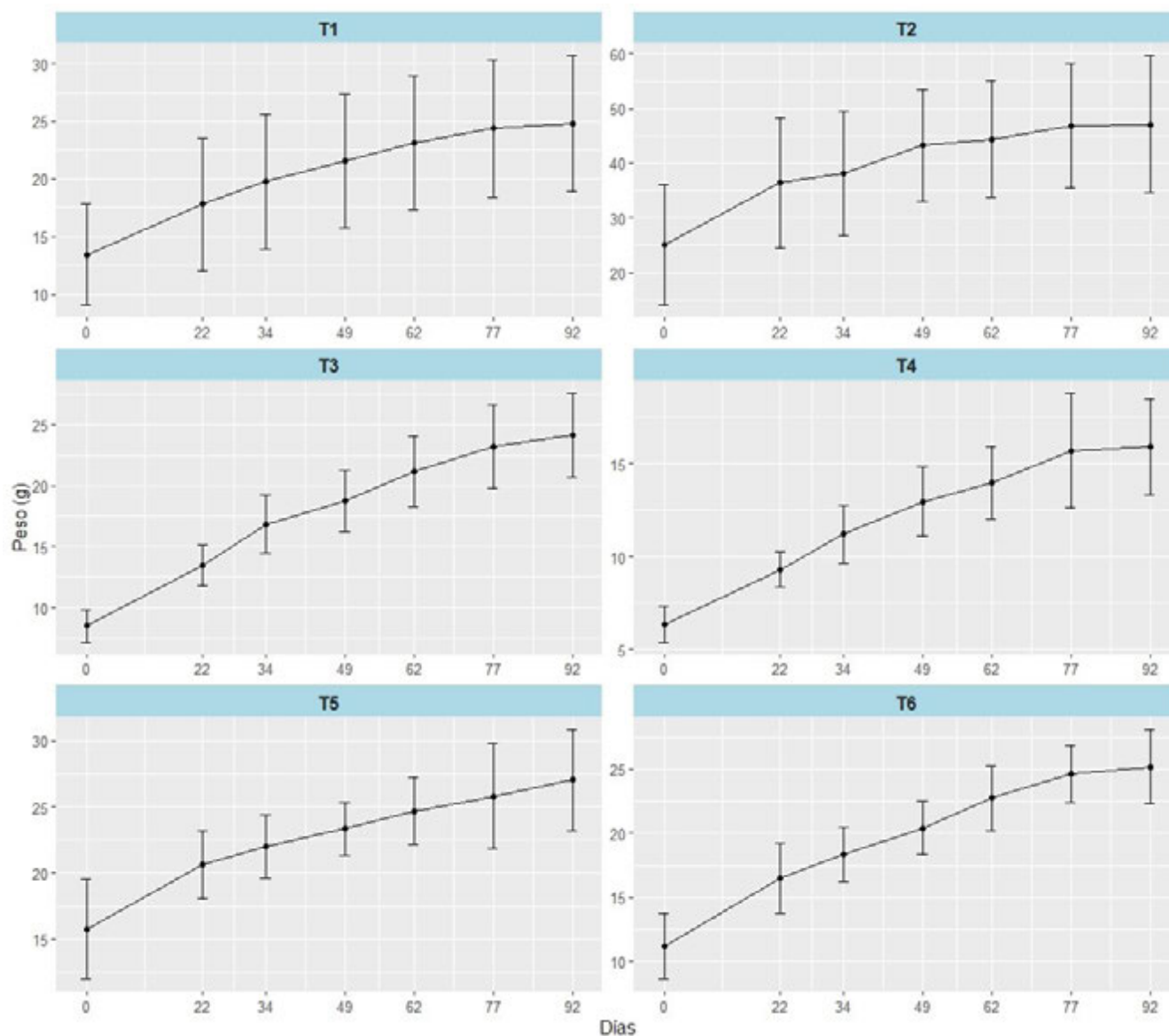
El crecimiento en P y LT fue relacionado utilizando la ecuación que describe Ricker (1973) para conocer el tipo de crecimiento. El coeficiente R^2 y la pendiente ($b = 3$) fueron evaluados con la prueba t-Student ($\alpha=0.05$). Del valor de la pendiente $b < 3$ y $b > 3$ el crecimiento se define como alométrico negativo y positivo, respectivamente, mientras que $b = 3$ se considera como crecimiento isométrico (Possamai, Zanlorenzi, Costa Machado & Fávaro, 2018).



Figura 4. Registro de peso de '*C. robalito*'.

Resultados

Parámetros físico químicos. Los parámetros de calidad del agua en este estudio fueron oxígeno 8.28 ± 1.66 mg/L, temperatura de 29.82 ± 1.23 °C, salinidad de 4 ppt y amonio menor a 0.05 mg/L. Los parámetros estuvieron dentro de los valores considerados adecuados para la especie (Gomes Sanches, da Rocha Olivera, da Silva Serralheiro & Ostini, 2011).



Gráfica 1. Peso promedio (g) de '*C. robalito*' en 92 días de cultivo.

Durante el período de evaluación no se observó mortalidad o signos de enfermedad que comprometiera la salud de los organismos.

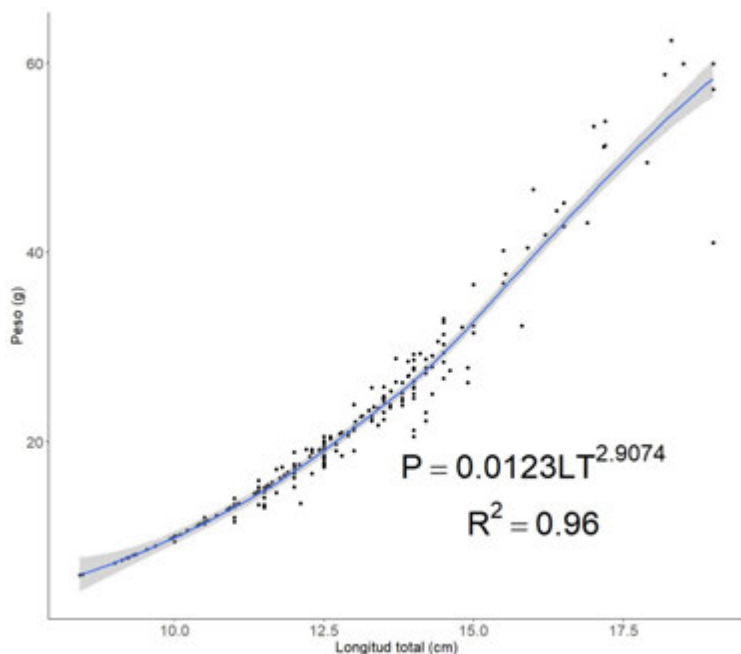
Crecimiento. El mayor P registrado fue en el T2 con 46.61 ± 10.85 g, seguido del T1 con 28.17 ± 5.83 g (gráfica 1). El menor P a los 92 días de cultivo fue en el T4 con 17.5 ± 1.96 g, mientras que en el T3, T5 y T6 fue similar con 27.22 ± 2.55 g, 27.05 ± 2.05 g y 27.11 ± 2.88 g, respectivamente.

La TCA promedio fue de 13.99 ± 4.5 g y 3.43 ± 0.65 cm, la TC fue 0.15 ± 0.5 g/día y 0.04 ± 0.02 cm/día (tabla 1). En cuanto a la relación LT-P, ésta fue $P=0.0123$ $LT^{2.9074}$ (gráfica 2). El valor de la pendiente (b) para '*C. robalito*' cultivado en un sistema de recirculación de agua fue de 2.91 presentando un crecimiento alométrico ($p < 0.05$).

Tabla 1. Tasa de crecimiento en longitud y peso del robalo aleta amarilla.

Tratamiento	Variable	Tiempo (día)						
		0	22	34	49	62	77	92
T1	TCP	0	0.2	0.16	0.12	0.12	0.08	0.03
	TCL	0	0.05	0.05	0.02	0.03	0.02	0.01
T2	TCP	0	0.52	0.14	0.35	0.09	0.16	0.02
	TCL	0	0.09	0.02	0.07	0.01	0	0.09
T3	TCP	0	0.22	0.28	0.13	0.18	0.14	0.06
	TCL	0	0.07	0.05	0.04	0.06	0.02	0.01
T4	TCP	0	0.13	0.16	0.12	0.08	0.12	0.01
	TCL	0	0.05	0.06	0.03	0.04	0.02	0.01
T5	TCP	0	0.22	0.12	0.09	0.1	0.08	0.08
	TCL	0	0.05	0.04	0.03	0.01	0.02	0.02
T6	TCP	0	0.24	0.16	0.13	0.18	0.12	0.04
	TCL	0	0.07	0.04	0.03	0.05	0.03	0

Nota: TCP en g/día y TCL en cm/día.



Gráfica 2. Relación longitud total-peso del robalo aleta amarilla.

Algunos conceptos de ayuda...

Sistema de Recirculación de Agua: sistema utilizado para el cultivo de especies acuáticas donde el agua se recircula a través de filtros biológicos y mecánicos para mantener los parámetros físico químicos óptimos según los requerimientos de la especie.

t-Student: técnica de estadística paramétrica utilizada para evaluar la significancia estadística de algún parámetro.

Crecimiento isométrico: relación que define el crecimiento proporcional con peso de un pez en relación a su longitud.

Coficiente alométrico: indicador numérico que se utiliza para definir el tipo de crecimiento de un animal en relación a su peso y longitud.

Algunos conceptos más...

Ontogenia: término usado respecto al desarrollo de un individuo, puede compararse con filogenia¹.

Diádromo: tipo de peces que migran entre el agua dulce y el agua salada.

Eurihalino: término empleado para definir la capacidad de un organismo a tolerar diferentes salinidades.

Demersales: aquellos que viven en el fondo de los cuerpos de agua que habitan.

Especies estuarinas: conjunto de especies, ya sea peces o crustáceos, que cumplen una parte de su ciclo de vida en los sistemas estuarinos.

¹ Lawrence (2003, p. 444; 2014, p. 407).

El coeficiente R^2 para los valores observados fue de 0.96 el cual indica que la LT explica en un 96 % ($p < 0.05$) la variabilidad en el P de los animales cultivados. Con la información obtenida se observa que los organismos no tienen un crecimiento lineal.

El crecimiento de '*C. robalito*' en P y LT muestra resultados similares a lo reportado por Costa-Filho, Tsuzuki, Lemos de Mello, Miletti, Hahn Lüchmann & Lima-Rosa (2017) en un experimento llevado a cabo para evaluar el crecimiento de '*C. undecimalis*' a diferente salinidad y temperatura durante 90 días. No obstante, '*C. robalito*' es una especie de menor tamaño con relación a las otras especies de robalos que se distribuyen en el Pacífico de Guatemala, lo cual responde a sus características genéticas

(Tringali, 1999) e incluso del tipo de ambiente que influye en la tasa de crecimiento. Los resultados de este estudio muestran que el crecimiento de '*C. robalito*' en cultivo es alométrico (gráfica 2), mientras que González-Sansón, Aguilar-Betancourt, Kosonoy-Aceves, Lucano-Ramírez, Ruiz-Ramírez, Flores-Ortega & Silva-Bátiz (2014) reportan el crecimiento isométrico con organismos del medio silvestre.

La diferencia entre el coeficiente obtenido en este estudio y el reportado por González-Sansón *et al.* (2014), se debe probablemente al número de organismos de los cuáles se extrajeron las variables morfométricas. Sin embargo, Zarza-Meza, Berruecos-Villalobos, Vásquez-Peláez & Álvarez-Torres (2006), en un experimento de cultivo con '*C. undecimalis*' y '*C. parralelus*' cultivados en estanques de tierra, obtuvieron un valor de la pendiente b cercano a 3; y Polonía Rivera, Gaitán Ibarra, Chaparro Muñoz & Villamizar Villamizar (2017) obtuvieron un valor de b mayor a 3; lo cual indica que el crecimiento de las especies dentro del grupo de los Centropómidos es variable y que depende de otros factores como el ambiente, disponibilidad de alimento y las características genotípicas.

Dado que los robalos aleta amarilla tienen la capacidad de adaptarse a diferentes salinidades (eurihalinos), los peces fueron cultivados con salinidad de 4 ppt, particularmente, porque los jóvenes pasan parte de su desarrollo en aguas dulces (Flores-Ortega *et al.*, 2015) y que en algunas especies de robalo, la salinidad tiene efecto en diferentes etapas del crecimiento (Rhody, Nassif & Main, 2010). Zarza-Meza *et al.* (2006) y Zarza Meza (2018) desarrollaron el cultivo experimental del robalo chucumite y el robalo común en salinidad de 0 ppt, lo cual indica que estas especies tienen la capacidad de adaptarse a diferentes ambientes; similares resultados reporta Costa-Filho *et al.* (2017), encontrando que a menor salinidad, los peces mejoran el crecimiento, lo cual puede deberse a que la salinidad afecta el metabolismo porque consumen energía para el proceso de osmoregulación.

Cabe mencionar que en Guatemala se han hecho pocos esfuerzos en la investigación de especies que se encuentran distribuidas geográficamente en el territorio nacional, principalmente las especies estuarinas. En ese sentido, no ha sido posible hacer comparaciones entre estudios similares a este.

No obstante, este trabajo evidencia la capacidad de '*C. robalito*' para adaptarse a condiciones en cautiverio, aceptar alimento fresco y balanceado de 35 % de proteína cruda para camarón; además muestra la capacidad para ganar peso, desde el punto de vista de cultivo experimental es bueno ya que al continuar con la investigación se pueden desarrollar alimentos con relación a los requerimientos nutricionales de la especie.

Conclusiones

Esta primera experiencia de cultivo de '*C. robalito*' en condiciones controladas y suministro de alimento fresco más alimento balanceado, indica que es posible lograr el crecimiento brindando condiciones óptimas a través de un SRA. Estos resultados abren la posibilidad de explorar la acuicultura con esta especie de robalo, y por consiguiente, con otras especies del mismo género que sean de rápido crecimiento.

Además, el coeficiente alométrico aquí reportado puede ser utilizado para hacer otras estimaciones en las pesquerías o manejo sostenible del recurso, así como también para hacer estudios relacionados a la madurez sexual y reproducción.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por el cofinanciamiento del presente estudio a través del proyecto 4.8.26.7.09.

Referencias

Alvarez-Lajonchère, L. & Tsuzuki, M.Y. (2008). A review of methods for '*Centropomus spp.*' (snooks) aquaculture and recommendations for the establishment of their culture in Latin America. *Aquaculture Research*, 39(7): 684-700. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2008.01921.x>»

Alvarez-Lajonchère, L.; Ronzani Cerqueira, V.; Diniz Silva, I.; Araujo, J. & dos Reis, M. (2004). First basis for a sustained juvenile production technology of fat snook '*Centropomus parallelus*' Poey. *Hidrobiológica*, 14(1): 37-45. Recovered from «http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-88972004000100005&lng=es&tlng=>»

Amador del Angel, L.E.; Cabrera Rodríguez, P. & Gómez-Mendoza, G.E. (1998). Common snook culture '*Centropomus undecimalis*' (Bloch, 1729) in earthen freatic ponds in Isla del Carmen, Campeche, México. *Proceedings of the 50th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, (50): 513-523. Recovered from «<https://www.researchgate.net/publication/235255770>»

Cabrera Rodríguez, P. & Amador del Angel, L.E. (1998). Crecimiento robalo blanco '*Centropomus undecimalis*' (Bloch, 1729) en jaulas fijas en la Laguna del Pom, Campeche, México. *Proceedings of the 50th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, (50): 524-535. Recovered from «<https://www.researchgate.net/publication/235255901>»

Cerqueira, V.R. & Tsuzuki, M.Y. (2009). A review of spawning induction, larviculture, and juvenile rearing of the fat snook, '*Centropomus parallelus*'. *Fish Physiology and Biochemistry*, 35: 17-28. DOI «<https://doi.org/10.1007/s10695-008-9245-y>»

Concha-Frias, B.B.; Alvarez-González, C.A.; Gaxiola-Cortes, M.G.; Silva-Arancibia, A.E.; Toledo-Agüero, P.H.; Martínez-García, R.; Camarillo-Coop, S.; Jimenez-Martinez, L.D. & Arias-MoscOSO, J.L. (2016). Partial characterization of digestive proteases in the common snook '*Centropomus undecimalis*'. *International Journal of Biology*, 8(4): 1-11. DOI «<https://doi.org/10.5539/ijb.v8n4p1>»

Corrêa, C.F. & Cerqueira, V.R. (2007). Effects of stocking density and size distribution on growth, survival and cannibalism in juvenile fat snook ('*Centropomus parallelus*' Poey). *Aquaculture Research*, 38(15): 1627-1634. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2007.01823.x>»

Costa-Filho, J.; Tsuzuki, M.Y.; Lemos de Mello, G.; Miletti, L.C.; Hahn Lüchmann, K. & Lima-Rosa, C.A. da V. (2017). Growth of juvenile common snook ('*Centropomus undecimalis*' Bloch, 1792) reared at different temperatures and salinities: morphometric parameters, RNA/DNA, and protein/DNA ratios. *Journal of Applied Aquaculture*, 29(3-4): 199-206. DOI «<https://doi.org/10.1080/10454438.2017.1334615>»

Cruz-Botto, S.; Roca-Lanao, B.; Gaitán-Ibarra, S.; Chaparro-Muñoz, N. & Villamizar, N. (2018). Natural vs laboratory conditions on the reproductive biology of common snook '*Centropomus undecimalis*' (Bloch, 1792). *Aquaculture*, 482(1): 9-16. DOI «<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.09.013>»

Dutka-Gianelli, J. (2014). Feeding habits of the smallscale fat snook from East-Central Florida. *Transactions of the American Fisheries Society*, 143(5): 1199-1203. DOI «<https://doi.org/10.1080/00028487.2014.918056>»

Fischer, W.; Krupp, F.; Schneider, W.; Sommer, C.; Carpenter, K.E. & Niem, V.H. (1995). *Guía FAO para identificación de especies para los fines de la pesca: Pacífico centro-oriental*; (Volumen II. Vertebrados-parte 1). Roma, Italia: Food and Agriculture Organization (FAO). Consultado en «<http://www.fao.org/3/t0852s/t0852s00.htm>»

Flores-Ortega, J.R.; González-Sansón, G.; Aguilar-Betancourt, C.; Kosonoy-Aceves, D.; Venegas-Muñoz, A.; Lucano-Ramírez, G. & Ruiz-Ramírez, S. (2015). Hábitos alimentarios de los jóvenes de '*Centropomus robalito*' (Centropomidae: Actinopterygii) en la laguna de Barra de Navidad, Jalisco, México. *Revista de Biología Tropical (International Journal of Tropical Biology and Conservation)*, 63(4): 1071-1081. DOI «<https://doi.org/10.15517/rbt.v63i4.17264>»

Gomes Sanches, E.; da Rocha Olivera, I.; da Silva Serralheiro, P.C. & Ostini, S. (2011). Cultivo do robalo-peva, '*Centropomus parallelus*', em sistema de recirculação marinho. *Arquivos de Ciência Do Mar*, 44(1): 40-46. Recuperado de «<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/8674>»

González-Sansón, G.; Aguilar-Betancourt, C.; Kosonoy-Aceves, D.; Lucano-Ramírez, G.; Ruiz-Ramírez, S.; Flores-Ortega, J.R. & Silva-Bátiz, F. (2014). Weight-length relationships for 38 fish species of Barra de Navidad coastal lagoon, Jalisco, Mexico. *Journal of Applied Ichthyology*, 30(2): 428-430. DOI «<https://doi.org/10.1111/jai.12327>»

Günther Nonell, J. (1995). Growth of Pacific snook ('*Centropomus nigrescens*') juveniles at different salinities. *Uniciencia*, 12(1): 35-38. Recovered from «<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/5470>»

Günther, J. & Boza, J. (1999). Crecimiento comparativo de las especies de robalo del Pacífico costarricense cultivado en jaulas. *Uniciencia*, 15(1): 21-26. Recovered from «<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/5679>»

Hans, R.; Schloesser, R.; Brennan, N.; Ribeiro, F. & Main, K.L. (2020). Effects of stocking density on cannibalism in juvenile common snook '*Centropomus undecimalis*'. *Aquaculture Research*, 38(15): 844-847. DOI «<https://doi.org/10.1111/are.14353>»

Kubicek, K.M.; Álvarez-González, C.A.; Martínez-García, R.; Contreras-Sánchez, W.M.; Pohlenz, C. & Conway, K.W. (2018). Larval development of the Mexican Snook, '*Centropomus poeyi*' (Teleostei: Centropomidae). *Neotropical Ichthyology*, 16(1): e170014. DOI «<https://doi.org/10.1590/1982-0224-20170014>»

Lawrence, E. (Comp.). (2014). *Diccionario de Biología*, (Trad. Henderson's Dictionary of Biology; p. 622). México: Editorial Trillas. ISBN 978-607-17-2057-3

Lawrence, E. (Edit.). (2003). *Diccionario Akal de Términos Biológicos*, (12^{va} ed.; Henderson's Dictionary of Biological Terms; R. Codes Valcarce & Fco. J. Espino Nuño, Trad.; p. 688). Madrid, España: Ediciones Akal. ISBN 84-460-1582X.

Mendoza, E.; Castillo-Rivera, M.; Zárate-Hernández, R. & Ortiz-Burgos, S. (2009). Seasonal variations in the diversity, abundance, and composition of species in an estuarine fish community in the Tropical Eastern Pacific, Mexico. *Ichthyological Research*, 56(4): 330-339. DOI «<https://doi.org/10.1007/s10228-009-0102-5>»

Moreno-Sánchez, X.G.; Palacios-Salgado, D.S.; Abitia-Cárdenas, L.A.; Nieto-Navarro, J.T. & Navia, A.F. (2015). Diet of the yellowfin snook, '*Centropomus robalito*' (Actinopterygii: Perciformes: Centropomidae), in the southwestern Gulf of California. *Acta Ichthyologica et Piscatoria an international journal for ichthyology and fisheries*, 45(1): 21-29. DOI «<https://doi.org/10.3750/AIP2015.45.1.03>»

Pinho, S.M.; Brol, J.; de Almeida, E.J.; de Mello, G.L.; Jerônimo, G.T. & Emerenciano, M.G.C. (2016). Effect of stocking density and vertical substrate addition on growth performance and health status of fat snook '*Centropomus parallelus*'. *Aquaculture*, 457: 73-78. DOI «<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.02.016>»

Polonía Rivera, C.; Gaitán Ibarra, S.; Chaparro Muñoz, N. & Villamizar Villamizar, N. (2017). Effect of three diets in the experimental culture of the common snook ('*Centropomus undecimalis*' Bloch, 1792). *Revista MVZ Córdoba*, 22(3): 6287-6295. DOI «<https://doi.org/10.21897/rmvz.1133>»

Possamai, B.; Zanlorenzi, D.; Costa Machado, R. & Fávaro, L.F. (2019). Length-weight relationships for estuarine fishes in South Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, 35(2): 608-613. DOI «<https://doi.org/10.1111/jai.13846>»

Rhody, N.R.; Nassif, N.A. & Main, K.L. (2010). Effects of salinity on growth and survival of common snook '*Centropomus undecimalis*' (Bloch, 1792) larvae. *Aquaculture Research*, 41(9): 357-360. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2010.02511.x>»

Ricker, W.E. (1973). Linear regressions in fisheries research. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, 30(3): 409-434. DOI «<https://doi.org/10.1139/f73-072>»

Rinze Turton, V.M.; Franco Arenales, I. & Rivas Say, G.A. (2012). *Adaptabilidad de la especie de róbalos ('Centropomus robalito') a condiciones controladas de cultivo*; (Informe final de proyecto de investigación; p. 37). Guatemala: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CIMA), Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de «<https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/resumenes12/inf1211.html>»

Rivas, L.R. (1986). Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. *Copeia*, 1986(3): 579-611. DOI «<https://doi.org/10.2307/1444940>»

Robertson, D.R.; Peña, E.A.; Posada, J.M. & Claro, R. (2015). *Peces costeros del gran Caribe: sistema de información en línea*, [Shorefishes, versión 1.0; web]. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá. Recuperado de «<https://biogeodb.stri.si.edu/caribbean/es/pages>»

Tringali, M.D.; Bert, T.M.; Seyoum, S.; Bermingham, E. & Bartolacci, D. (1999). Molecular phylogenetics and ecological diversification of the transisthmian fish genus *Centropomus* (Perciformes: Centropomidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 13(1): 193-207. DOI «<https://doi.org/10.1006/mpev.1999.0624>»

Tsuzuki, M.Y.; Cardoso, R.F. & Cerqueira, V.R. (2008). Growth of juvenile fat snook '*Centropomus parallelus*' in cages at three stocking densities. *Boletim do Instituto de Pesca*, 34(2): 319-324. Recovered from «https://www.researchgate.net/publication/297783344_Growth_of_juvenile_fat_snook_Centropomus_parallelus_in_cages_at_three_stocking_densities»

Yanes-Roca, C.; Toledo-Cuevas, M.E.; Sánchez, L.J.; Born-Torrijos, A.; Rhody, N. & Main, K.L. (2018). Digestive enzyme activity during larval development of black snook, '*Centropomus nigrescens*'. *Journal of the World Aquaculture Society*, 49(3): 612-624. DOI «<https://doi.org/10.1111/jwas.12466>»

Zarza Meza, E. (2018). Crecimiento del robalo y el chucumite en agua dulce en el estado de Veracruz, México. *CIBA Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 7(13): 1-12. DOI «<https://doi.org/10.23913/ciba.v7i14.77>»

Zarza-Meza, E.A.; Berruecos-Villalobos, J.M.; Vásquez-Peláez, C. & Álvarez-Torres, P. (2006). Cultivo experimental de robalo '*Centropomus undecimalis*' y chucumite '*Centropomus parallelus*' (Perciformes: Centropomidae) en estanques rústicos de tierra. *Ciencias marinas*, 32(2): 219-227. Recuperado de «http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-38802006000400002»



EJEMPLAR DE LORO CABEZA AMARILLA ('*Amazona oratrix*'): PROGRAMA DE RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LA UMA DE PSITÁCIDOS.

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Jesús Ramírez.

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

DACBIOL



EJEMPLAR HERBORIZADO DE *Ruellia* sp. (Acanthaceae) DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS VASCULARES DEL «HERBARIO UJAT»

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: José Francisco Juárez López



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.

