

DIVULGACIÓN ACUÍCOLA



Año 11 No.60 Revista Septiembre 2023

A circular inset image showing a close-up of a fish's mouth with a bright green fluorescent ring. The background of the inset shows a large number of small, silvery fish swimming in a tank with some brownish debris.

**Evaluación de productos
ingredientes o dietas
especializadas para acuicultura**

TALLER PRESENCIAL EN TECNOLOGÍA SIMBIÓTICA

REPÚBLICA DOMINICANA

26, 27 Y 28 DE OCTUBRE 2023



Costo
220 USD



Modalidad
vía zoom



Horario:
9:00 am. a 05:00 pm

Transformamos la acuicultura para **umentar**
la rentabilidad y el cuidado del medio ambiente.



DOCTOR
David Celdrán

CEO de BAF
Investigador en Tecnologías
Acuícolas Simbióticas.
Consultor internacional
acuícola de OSPESCA, CI y
Proyectos del Banco Mundial.



BIOL. MSC.
Edna Riaño

Dirección de asesorías en BAF
Asesora en tecnología simbiótica y acuaponía.
Apoyo en investigación en el Laboratorio
de Ictiología de la Universidad Militar
(UMNG), Colombia.



DOCTOR
Francisco De La Rosa

Veterinario con Maestría
en Nutrición Animal (UASD).
Experiencia en clínica y
manejo de especies acuáticas
y patología acuícola.



INGENIERO
Edwin Reyes

Especialidad en
tratamiento de agua.
Especialista en medicina
veterinaria para acuicultura.
Especialista en acuicultura marina.

CONTACTO

+52 55 7069 2876 | +1 (809) 383-6589

INSCRÍBETE

registrobaf@gmail.com
aquilino.chireno@chirenogroup.com



La acuicultura está en Divulgación

Año 11 Número 60 Septiembre 2023

Fabián García V.

Coordinación Editorial:
Guillermo Ávila.

Consejo asesor:

Dr. Sofía Santos G.

Ing. Pesq. Antonio Avila O.

MVZ. Yoshio Ivan Macswiney R.

Ocean. Martín Bustillos R.

MVZ. Ángel García H

Biol. Roberto Carlos Domínguez G.

PSP Roberto Flores Sánchez

Diseño y formación:

Martha García.

Comercialización:

Ulises Alcántara

Tecnología de cómputo

N en T.C. J. Jesús Contreras V.

Divulgación Acuicola

Publicación mensual de Fabián García
Rodríguez, responsable de edición y
distribución. Oficinas: Paseo de la
Reforma N° 195 Despacho 602 Colonia
Cauahutémoc México D.F. Fecha de
impresión: Septiembre 2023

Tel: (01 55) 12856221

revistadivulgacionacuicola@gmail.com

Certificado de Reserva de derechos al

uso exclusivo núm.

04-2016-050313082200-102 Número de

Certificado de Licitud de Título y

contenido No. 16487 Domicilio Impren-

ta: Puente de la Morena No. 63B Oficina

101 Col. Tacubaya Del. Miguel Hidalgo

C.P. 11870 México D.F.

Cada artículo es responsabilidad del autor.

Fotografía de Portada

Ara C. Puello

Editorial

El equipo de Divulgación Acuicola agradece a lectores, seguidores, colaboradores e invitados por su generosa contribución al éxito de la Revista, posicionándola como un actor y referencia en el sector; labor que no sería posible sin su participación.

Agradecemos a quienes han ofrecido su dedicación y depositado su confianza en nosotros.

Gracias porque a pesar de la adversidad, ustedes siguen formando parte activa de este proyecto común.

Divulgación Acuicola

Quiero dar las gracias a cada persona que me ha leído y acompañado en el proceso de Divulgación Acuicola.

Gracias a todos por el tiempo dedicado.

Fabián García

11 aniversario



La acuicultura está en Divulgación



Foto: Erika Torres

El término peces de tercera involucra a la captura de productos marinos que no tienen valor comercial, por lo que su extracción del medio silvestre no reditúa las ganancias económicas que se esperarían de especies con alta demanda. Sin embargo, esto no significa que no tengan los nutrientes adecuados para una buena alimentación, sobre todo hablando del aporte de proteína. Solo por el aspecto, color, sabor o textura no son del todo aceptables para el consumo humano directo.

Como consecuencia la producción de estas especies representa una pérdida económica para los pescadores, principalmente en las comunidades rurales donde una de las principales fuentes de ingreso sea la pesca. Si esta producción cuenta con un contenido proteico elevado, es posible aprovecharla en la elaboración de alimentos balanceados para la producción de especies acuícolas como peces carnívoros o crustáceos.

Por otro lado, la acuicultura es una actividad económica que día con día busca alternativas para responder a las necesidades propuestas en los Objetivos del Milenio al colaborar en la disminución del hambre entre la población humana y del cuidado

Autores:

Dilse Valeria Taylor Romero. Estudiante de la licenciatura de Bioingeniería en Acuicultura. Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Erika Torres Ochoa. Profesora Investigadora. Grupo Interno de Investigación Manejo y tecnología de recursos marinos. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Autor de correspondencia: etorres@uabcs.mx

Luis Daniel Espinosa Chaurand. Profesor Investigador. Unidad Nayarit del Centro de Investigaciones Biológicas del -Noroeeste, S. C.

Leonardo Álvarez Santamaría: Profesor Investigador. Grupo Interno de Investigación Manejo y tecnología de recursos marinos. Universidad Autónoma de Baja California Sur

Especies de tercera:

oportunidad para la acuicultura

de los ecosistemas marinos. En las últimas décadas la producción acuícola ha experimentado un crecimiento en respuesta a la alta demanda de proteína animal a través de los productos de origen acuático. Sin embargo, este auge también ha generado una serie de problemáticas ambientales que requieren atención y soluciones adecuadas para entonces responder como actividad sustentable.

Por lo anterior la acuicultura se enfrenta a retos que le permitan innovar estrategias sustentables para su alto desarrollo debido a que la producción de alimento para la mayoría de las especies acuícolas conlleva su propia contaminación. La mayoría de las especies producidas en cultivos intensivos necesitan alimento exógeno basado en harina de pescado; lo que significa que su alimento se basa en peces y mariscos capturados en el océano. Esto conduce a una dependencia de la pesca extractiva y puede agravar el agotamiento de las poblaciones de peces silvestres.

Derivado de lo anterior resulta una alternativa interesante evaluar la composición nutricional de algunas especies de tercera para aprovecharlas como ingredientes de alto valor proteico en la elaboración de alimentos balanceados en acuicultura. Estas representan una alternativa viable para la sustitución de harina de pescado proveniente de sardina u otras especies de pelágicos menores, la cuales cada vez más se proponen como consumo directo por su alto contenido en proteína de alta calidad y ácidos grasos esenciales.

Pero, ¿Cuáles son las especies consideradas como especies de tercera en México? Uno de los principales criterios para catalogar a una especie con bajo valor comercial, es el rendimiento de la zona comestible del pescado como la macarela (*Scomber japonicus*) o la mariquita del Pacífico (*Elops affinis*). Otro criterio es su sabor y aspecto, tal es el caso del barrilete (*Euthynnus lineatus*) el cual presenta una musculatura de color prácticamente negro, por tal motivo, no es apetecible o aceptable en el mercado. Estas especies, aunque pueden tener un contenido nutricional elevado, no son atractivas para el consumo humano directo, pero pueden ser un área de oportunidad para alimentos balanceados en acuicultura.

Así, el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. encabeza el proyecto de Soberanía Alimentaria PRONACE-CONAHCYT titulado "Producción de alimento de alta proteína marina, mediante la implementación de modelos artesanales acuícolas, para fortalecer la economía de comunidades costeras del Pacífico mexicano"; donde una de las actividades de esta investigación es aprovechar las especies de bajo interés comercial para consumo humano en las comunidades de Manzanillo, Colima y Puerto Ángel, Oaxaca como ingredientes de alta proteína para alimentar peces carnívoros en cultivo. En este proyecto la Universidad Autónoma de Baja California Sur se encarga del estudio de las especies antes mencionadas como alternativa



Foto: Erika Torres





Foto: Erika Torres

para alimentos balanceados de especies de peces marinos carnívoros en cultivo.

Finalmente es importante destacar que a medida que avanza la investigación y la promoción de la acuicultura en México, es posible que otras especies también puedan considerarse para el aprovechamiento en la industria acuícola, ampliando así la lista de especies de interés. Además, es crucial evaluar el potencial de cada especie desde una perspectiva de sostenibilidad

y conservación, para asegurar que su cultivo sea realizado de manera responsable y respetuosa con el medio ambiente.

Referencias:

1. Aguilera Jiménez, C., & Gairin Deulofeu, J. I. (2008). Técnicas de minimización, tratamiento, y aprovechamiento de residuos de la acuicultura.
2. Aurrekoetxea, G., & Perera, N. M. (2016). Aprovechamiento de recursos pesqueros infrautilizados para la obtención de alimentos mejorados

de peces de acuicultura. Revista AquaTIC, (13).

3. Torres Hernández, E. M. (2016). Aprovechamiento del ensilaje biológico generado de subproductos de la acuicultura.
4. Escalera-Gallardo, C., Arroyo-Damián, M., Moncayo-Estrada, R., & Zarzúa, J. A. (2012). Pesquería sustentable y desarrollo local. Uso y aprovechamiento potencial del Pez Diablo. Desarrollo local y empresa, 39.



Foto: Erika Torres



Foto: Conapesca

Arranca Segunda Etapa del Proyecto Estratégico para el Desarrollo y Justicia al Pueblo Yaqui 2023

El proyecto contempla la construcción de una Unidad Básica de Infraestructura y un muelle, así como la entrega de equipo de pesca

Con una inversión de más de 48 millones de pesos, el Gobierno de México, a través de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (Conapesca), dio el banderazo de inicio de la Segunda Etapa del Proyecto Estratégico para el Desarrollo Pesquero para la Justicia al Pueblo Yaqui 2023, que impulsa el Presidente Andrés Manuel López Obrador.

El banderazo de inicio de las obras estuvo a cargo del Comisionado Nacional de Acuicultura y Pesca Octavio Almada Palafox, quien estuvo acompañado del Gobernador de Sonora, Alfonso Durazo Montaña y Carlos Arnulfo Corral Alday, representante del Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI), así como del Alcalde de San Ignacio de Río Muerto, Abel González Ambríz; el Gobernador Tradicional de Pótam, Guillermo Seviza Castillo; y la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos Pesca y Acuicultura del Gobierno de Sonora, Fátima Yolanda Rodríguez Mendoza.

Durante su participación el titular de la Conapesca, Octavio Almada Palafox, resaltó el compromiso del Presidente, Andrés Manuel López Obrador con el Pueblo Yaqui, y

destacó la labor que se ha realizado para fortalecer la actividad pesquera y acuícola en esta comunidad y en el país.

“Que la palabra y compromiso del Presidente a través de mi conducto se lleven a cabo en los Planes de Justicia, ya es la segunda etapa, la primera etapa fue en Las Guásimas, la obra, ahí estuvo el Gobernador Alfonso Durazo presente, el presidente de la Cooperativa, ‘El Chico’, también Adelfo Regino”, comentó.

El Comisionado Nacional de Pesca y Acuicultura recordó que la primera etapa que se realizó en la comunidad de Las Guásimas, se invirtieron casi 32 millones de pesos en la entrega de 85 embarcaciones, unidades móviles y la Unidad Básica de Infraestructura (UBI), mientras que en la segunda etapa se invertirán más 48

millones de pesos.

“Entre las dos etapas son casi 80 millones de pesos lo que se va apoyar a través de la palabra y compromiso del Presidente López Obrador para los pueblos yaquis, y eso a nosotros nos da mucho orgullo y como sonorenses más de poder ser un vehículo, un soldadito de la palabra y el compromiso del Presidente y no dejar de construir el estado de Bienestar que el Presidente viene impulsando en el Gobierno de México para toda la gente y para todo el sector pesquero y acuícola del país”, recalcó.

Por su parte el Gobernador de Sonora, Alfonso Durazo Montaña, dijo que los trabajos que se han realizado en las comunidades yaquis, son gracias a la iniciativa del Presidente Andrés Manuel López Obrador de integrar el Plan



Foto: Conapesca



La Acuicultura está, en Divulgación

de Justicia Yaqui.

“Todos los avances y la respuesta que se ha dado a la etnia, a la comunidad Yaqui, es por el respaldo, por la iniciativa del Presidente López Obrador, de integrar en el Plan de Justicia Yaqui una serie de acciones que buscan dar respuesta a un compromiso histórico del Gobierno con su comunidad, histórico que nadie había atendido como aquí se mencionó desde la época de Lázaro Cárdenas”, recalcó.

En esta segunda Etapa del Proyecto Estratégico que se ejerce en este 2023 el Gobierno de México invertirá más de 48 millones de pesos, con lo que se beneficiará a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Comunidades Yaquis, SCL, que está conformada por 579 socios.

Con esta inversión se permitirá alcanzar el 67% de renovación de la flota pesquera y el fortalecimiento de la infraestructura pesquera de la comunidad Yaqui.

El proyecto contempla la entrega de 115 embarcaciones con motor fuera de borda, 230 chalecos salvavidas, 115 luces de bengala, 115 radios de comunicación, así como una unidad móvil para 5 toneladas con caja seca.

Además, se construirá una Unidad Básica de Infraestructura para proceso primario, acopio y conservación del producto, así como un Muelle para el atracadero de embarcaciones menores en la localidad de Bahía de Lobos, Municipio de San Ignacio Río Muerto.

Este proyecto forma parte del compromiso que el Presidente Andrés Manuel López Obrador realizó con la Guardia Tradicional de la Tribu Yaqui y los Gobernadores de los Ocho Pueblos Yaquis, de integrar la Comisión de Justicia para el Pueblo Yaqui realizado en agosto del 2020.

Por tal motivo, el 27 de octubre de 2020, el Presidente estableció por Decreto la creación de la Comisión Presidencial de Justicia para el Pueblo Yaqui, del Estado de Sonora.

En el año 2021 la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca implementó y operó el Proyecto Estratégico para el Desarrollo Agrícola, Ganadero, Acuícola y Pesquero para la Justicia al Pueblo Yaqui, con un presupuesto de \$31.3 MDP, en beneficio de la S.C.P.P. Comunidades Yaquis, S.C.L. con 579 socios, en los municipios de Cajeme, Bácum, Guaymas y San Ignacio Río Muerto, Sonora.

En el marco del proyecto estratégico se logró renovar la flota pesquera en un 28%, a través de la sustitución de 85 embarcaciones menores de hasta 10.5m de eslora con motor fuera de borda de hasta 50 HP; se adquirieron 2 unidades móviles; 20 contenedores isotérmicos con tapa hermética (Bins); se realizaron 10 cursos-talleres y/o procesos de formación teórico práctico; se construyó 1 obra de infraestructura para desembarque (muelle, dársena y rampa de botado); y 1 unidad básica de infraestructura para el acopio, proceso primario y conservación, en la localidad de Las Guásimas, Municipio de Guaymas, Sonora.

Fuente: Conapesca

11 aniversario



La acuicultura está en Divulgación



- Tanques de Geomembrana
- Equipos de medición
- Blowers
- Aireadores de inyección y de paleta
- Invernaderos
- Proyectos para apoyo del gobierno

Instalamos en toda la República

998 192 36 92

www.tanquesacuicolas.com
acuicoladelsureste@gmail.com



Foto: Conapesca

Redoblan esfuerzos autoridades federales y del Gobierno de Sonora en inspección y vigilancia de cara a la próxima temporada camaronera

● En seguimiento a la reunión de trabajo realizada el pasado 28 de julio con el propósito de cuidar el camarón en temporada de veda del litoral del Océano Pacífico, se revisaron las acciones conjuntas en la materia que potencializarán las capturas de esta especie de alto valor social y económico, para el bienestar de las y los pescadores y sus familias

● El Gobierno de México fortalece las operaciones de inspección y vigilancia en zonas marítimas y puntos estratégicos terrestres, en coordinación con autoridades estatales

Con el firme objetivo de redoblar esfuerzos en inspección y vigilancia, de cara a la próxima temporada de capturas de camarón en el litoral del Océano Pacífico, en Palacio de Gobierno del Estado de Sonora autoridades federales y estatales sostuvieron una reunión de trabajo para revisar los avances de las acciones conjuntas que se llevan a cabo en esta materia durante la veda.

Este encuentro intergubernamental vendrá a fortalecer las operaciones de inspección y vigilancia en zonas marítimas y puntos estratégicos terrestres, en coordinación con diferentes autoridades federales y estatales.

Con la convocatoria sostenida por el Comisionado Nacional de Acuicultura y Pesca, Octavio Almada Palafox, y el apoyo incondicional del Gobernador Alfonso Durazo Montaño, se ha logrado la sinergia entre las instituciones de ambos niveles de Gobierno para potencializar la producción camaronera.

De parte del Gobierno de Sonora, participó la Secretaría de Gobierno, la Secretaría de Seguridad Pública, y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura.

En tanto que por el Gobierno de México se suman a las acciones de inspección y vigilancia elementos de la Secretaría de Marina, de Capitanía de Puerto, la Secretaría de la Defensa Nacional, la Guardia Nacional y la Fiscalía General de la República.

El titular de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, Octavio Almada Palafox, como cabeza de sector primario ha venido liderando este tipo de reuniones de trabajo de impulso y fomento a la pesca responsable.

“Gracias al Gobierno del Estado por seguir siendo solidario, gracias al Gobernador Alfonso Durazo por seguir comprometido en materia de pesca y acuicultura de Sonora que se confirma en esta segunda reunión de tanto interés por la gente y sus familias que se dedican a la pesca del camarón en Sonora, para seguir fortaleciéndola en materia de inspección y vigilancia en todo el Estado”, recalcó el funcionario federal.

Agregó que es prioridad darles certidumbre a las miles de personas dentro de este sector, siempre ponderando la cultura del respeto de la veda del camarón, llevando el mensaje a la gente, lo cual se refleja en una mayor participación social en este importante tema.

En representación del mandatario estatal participó el Secretario de Gobierno, Adolfo Salazar Razo, contando con el apoyo de María Dolores del Río Sánchez, Secretaria de Seguridad Pública; Fátima Yolanda Rodríguez Mendoza, titular de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura; Roberto Leyva Lerma, Comisario de la Policía Estatal y Juan Manuel González Alvarado, Secretario Particular del Ejecutivo Estatal. Salazar Razo, a nombre del Gobernador Durazo, ofreció todo el apoyo al conjunto de instituciones federales en cuanto a sus necesidades de operación para mejorar la coordinación con las del nivel estatal y garantizar mejores resultados.

También se contó con la relevante participación, representando a la SEMAR, del Capitán de Navío Julio César Vázquez López en representación del Vicealmirante Rafael López Martínez, Comandante de la Sexta Región Naval; el Capitán Renán Martínez Pino en representación del Contralmirante Manuel Torres García, Capitán de Puerto de la Capitanía Regional de Guaymas, Sonora.

Por la SEDENA, participó el Coronel de Infantería Ricardo Molina Aguilar en representación del General de Brigada Cristóbal Lozano Mosqueda, Comandante de la Cuarta Zona Militar.

Igualmente participaron el Inspector Jefe Adolfo Méndez Conde en representación del Inspector General Alfredo Montiel Godínez, Coordinador Estatal de la Guardia Nacional y Francisco Sergio Méndez, Dele-

gado Estatal de la Fiscalía General de la República, quienes reiteraron su disposición de contribuir a los esfuerzos que se han venido realizando en coordinación.

El titular de la Conapesca, reiteró su reconocimiento al apoyo y liderazgo del Almirante Secretario José Rafael Ojeda Durán, del General Secretario Luis Crescencio Sandoval González, y del Comandante de la Guardia Nacional, David Córdova Campos, quienes han estado bien representados en estas importantes reuniones de coordinación de inspección y vigilancia pesquera.

Comentó que las acciones de inspección y vigilancia no se complementarían sin la intervención eficaz de la Fiscalía General de la República, a cargo de Alejandro Gertz Manero.

Con la finalidad de concentrar todos los esfuerzos de la Conapesca, el Comisionado Nacional Octavio Almada Palafox se hizo acompañar de un equipo de trabajo conformado por Alonso Coronado Aguilar, Coordinador General de Operación y Estrategia Institucional; Edgar Edmundo Lanz Sánchez, Director General de Ordenamiento Pesquero y Acuícola.

Además del Capitán Juan Ignacio Cabrera Osuna, Director General de Inspección y Vigilancia; de Alma Lourdes Morales Reyes, Responsable de la Oficina Sonora; Mario Alfonso Valle Padrés, Visitador Regional y Gustavo Arámburo López, Oficial Federal de Pesca, Enlace del Estado de Sonora.

Fuente: Conapesca



Foto: Conapesca

Anuncia Agricultura iniciativa para obtener la declaración de indicación geográfica “Pulpo Maya de la península de Yucatán”

•El secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, Víctor Villalobos Arámbula, dio inicio a la conformación del grupo de trabajo para establecer la indicación geográfica (IG) de esta “joya de la península de Yucatán”.

•Con esta denominación se busca incrementar las prácticas de producción sostenibles en el sector dedicado al aprovechamiento, comercialización y distribución de este molusco endémico de las aguas mexicanas.

•Con la indicación geográfica –cuya finalidad es proteger como propiedad intelectual a los alimentos, bebidas y productos agrícolas– también se genera prosperidad y bienestar a quienes forman parte de la cadena productiva y a las zonas rurales.

•De obtenerse la indicación

geográfica, el pulpo Maya se sumaría a productos como el tequila, mezcal, café, cacao y chile habanero, que a nivel internacional contribuyen a dar identidad a México y cuentan con reconocimiento mundial.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural dio comienzo a la iniciativa para obtener y promover la protección del pulpo Maya mediante la declaración de indicación geográfica (IG): “Pulpo Maya de la península de Yucatán”, anunció el titular de la dependencia federal, Víctor Villalobos Arámbula.

Precisó que con la obtención de esta indicación geográfica se incrementará el valor y la demanda de este molusco en los mercados nacional e internacional y, al mismo tiempo, se fortalecerá la identidad, el bienestar y el orgullo de los pescadores yucatecos.

De manera que el pulpo Maya se consolidará como una joya de la península de Yucatán y será un verdadero orgullo nacional, abundó el funcionario, al poner en marcha un grupo de trabajo para la obtención, promoción y difusión de la declaración de indicación geográfica del pulpo Maya de la península de Yucatán.

Para lograr la IG se requiere un estudio técnico que demuestre las características distintivas del pulpo Maya y un reglamento de uso, que defina los criterios de calidad, trazabilidad y control, así como el apoyo legal y normativo para registrar el distintivo ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), detalló.

En una reunión de trabajo, el secretario explicó que este grupo contará con la participación de directivos y colaboradores de los Centros Regionales de Investigación Acuícola y Pesquera del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (Inapesca), organismo que coordinará los trabajos.

El grupo de trabajo técnico está integrado por representantes de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, de productores, comercializadores, exportadores, promotores del consumo responsable de

productos pesqueros y especialistas en la pesquería, apuntó.

Resaltó que este paso obedece a la necesidad de diferenciar los productos mexicanos agroalimentarios en el mercado nacional e internacional y, con ello, ofrecer a los consumidores una garantía de las características y particularidades que les confiere su origen.

La indicación geográfica es la herramienta que permitirá lograr esa diferenciación y ayudará a resaltar las técnicas con que tradicionalmente se producen los productos mexicanos, abundó Villalobos Arámbula.

Expuso que la indicación geográfica –cuya finalidad es proteger como propiedad intelectual a los alimentos, bebidas y productos agrícolas– también traerá prosperidad y bienestar a quienes forman parte de la cadena productiva y a las zonas rurales.

Villalobos Arámbula recordó que el tequila, el mezcal, el café, el cacao y el chile habanero son algunos de los productos más reconocidos en México y cuentan con reconocimiento a nivel internacional, y destacó que en esta ocasión toca el turno al pulpo Maya.

Este crustáceo es de color rojizo y

Foto: Conapesca



es una especie marina endémica de la península de Yucatán, cuya captura se realiza con el gareteo –método de producción único en su tipo, que es desarrollado localmente y amigable con el ambiente–, lo que ha permitido la sostenibilidad de la pesquería a pesar de su crecimiento, explicó.

Villalobos Arámbula recordó que esta región es muy apreciada por su abundante biodiversidad terrestre y marina y es también generadora y sustento de sectores productivos, con impacto directo en la región.

El director general del Inapesca, Pablo Arenas Fuentes, resaltó la importancia de esta iniciativa para la península y el país, con características gastronómicas distintivas, de una joya de producto del mar mexicano que la naturaleza dotó y que concentrará un trabajo

técnico y de promoción para lograr su indicación geográfica.

Destacó que en esta iniciativa –que será coordinada por el Inapesca– se tuvo una activa participación de los gobiernos estatales, los productores y representantes de la pesquería, quienes la realizan con una visión de producción, captura y comercialización sustentable.

Festejó el inicio de los trabajos del grupo técnico, que tienen lugar en el marco de la celebración del 61 aniversario del Inapesca, para lograr el reconocimiento nacional e internacional de la pesquería única de pulpo Maya en la península de Yucatán. El director general del IMPI, José Sánchez Pérez, manifestó el interés de apoyar, acompañar y participar en este grupo de trabajo con una estrategia definida en la planeación y en atención a los sectores prioritarios en la región del sur sureste, con el fin de fortalecer los procesos productivos como son el mango Ataulfo y el pulpo Maya.

Informó que este organismo público, descentralizado de la Secretaría de Economía, acerca sus servicios al sector primario nacional que se centra en las denominaciones de origen y otras categorías, como la indicación geográfica, que es reconocida en 190 países.

El representante del IMPI, Aldo Frago Pastrana, explicó que la declaratoria de indicación geográfica es la más adecuada para este producto porque tiene la



Foto: Conapesca



Foto: Conapesca

La Acuicultura está, en Divulgación

misma protección, mayor control y es válida a nivel Internacional como una figura de derecho de propiedad.

Detalló que el IMPI ha trabajado 18 denominaciones de origen y entre ellas se encuentran: tequila, mezcal, chile habanero de Yucatán, café de Chiapas, arroz del estado de Morelos y vainilla de Papantla, y expuso que también se suman cuatro de indicación geográfica: talas de madera, cajeta de Celaya, Tapetes de Teotitlán y ceda de Cojones.

El director del Centro de Investigaciones del Inapesca en Campeche, Saúl Pensamiento, resaltó que el

pulpo Maya es único en el mundo, con características biológicas que destacan por su morfología, y su captura se realiza a través de la técnica de garateo, que también es excepcional y que contribuye a la sustentabilidad del recurso y su hábitat.

La investigadora del Inapesca, Alicia Poot Salazar, refirió que la captura del pulpo Maya se desarrolla bajo permisos de pesca comercial para abonar a una actividad productiva sustentable, con un proceso de veda.

Informó que en los últimos años se registra un incremento en su

producción, que en 2022 fue de prácticamente 24 mil toneladas y un valor comercial de 100 millones de dólares, con exportaciones a Italia, España y Portugal.

En la reunión también participaron representantes del Consejo Mexicano de Promoción de los Productos Pesqueros y Acuícolas (Comepesca) y de la Confederación Mexicana de Cooperativas Pesqueras y Acuícolas (Conmecop).

Fuente: Agricultura

11 Aniversario



La acuicultura está en Divulgación



Evaluación de productos, ingredientes o dietas especializadas para acuicultura

RESUMEN

El grupo de trabajo del Laboratorio de Etología, Nutrición y Alimento Vivo Alternativo CIAD-Mazatlán, tiene más de una década de experiencia en la evaluación y análisis de alimentos desde un enfoque etólogo y nutricional. Se han probado diferentes productos incluidos en dietas para camaronicultura y piscicultura, que incluyen antibióticos, mezclas de minerales, ácidos orgánicos, ingredientes no convencionales, entre otros muchos. A la par, hemos

logrado identificar pautas a seguir durante la evaluación de productos, así como descubrir puntos críticos que, de no ser atendidos, pueden afectar los resultados de dichas evaluaciones. El presente texto muestra y explica algunos de estos aspectos.

Hemos evidenciado la importancia de incluir la medición de mayor cantidad de parámetros (tanto físicos como químicos, en organismo y medios de cultivo) para un mejor entendimiento de los efectos sobre el crecimiento de los organismos y obtener diagnósticos más acertados. En algunas

evaluaciones de dietas o productos después del periodo experimental, se logran observar a simple vista diferencias significativas (Figura 1, 2 y 3), sin embargo, no en todas son tan claros dichos resultados.

La base para una evaluación exitosa depende de un buen diseño experimental, donde se consideren las características del producto, los resultados que se piensa obtener y los parámetros que se medirán para evaluar el desempeño del mismo. Todo con el objetivo de generar datos que puedan ser analizados estadísticamente y así poder validar los resultados obtenidos.

Es muy importante que dentro del diseño experimental siempre se considere la presencia de un tratamiento control que genere resultados constantes y confiables que sirvan como punto de referencia para comparar con los otros resultados obtenidos en los tratamientos experimentales, ayudándonos a observar de una manera más clara los efectos positivos o negativos de los productos en acuicultura.

Uno de los puntos clave para una evaluación que genera resultados valiosos, son los parámetros que se decidan medir. Dichos parámetros deben de cuantificar la respuesta del organismo al producto que se está evaluando. En el área de nutrición acuícola comúnmente son evaluados la supervivencia, crecimiento (talla y peso ganado), tasa de conversión alimenticia, crecimiento, específico, digestibilidad, palatabilidad, aceptabilidad, comportamiento alimenticio, análisis proximales, por mencionar algunos.

En nuestro grupo de trabajo, con apoyo y colaboración con otras especialidades, se han integrado también análisis patológicos que permiten identificar la presencia y ausencia de agentes patógenos (virus, bacterias) mediante análisis de PCR, así como los efectos sobre la micro anatomía tisular mediante diferentes metodologías como la histopatología. De igual

Elaborado por:

Pablo Almazán Rueda¹, Ana C. Puello Cruz², Rodolfo Lozano Olvera³, Daniel A. Palacios González⁴

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
Unidad en Acuicultura y Manejo Ambiental

Sábalo Cerritos s/n, Mazatlán, Sinaloa, México

¹almazan@ciad.mx, ²puello@ciad.mx, ³rozano@ciad.mx,

⁴palacios0daniel@gmail.com

Palabras claves: etología, nutrición, multidisciplinaria, evaluación, diseño experimental

11 Aniversario

manera el contenido de lípidos en hepatopáncreas en camarones ha resultado una herramienta clave para evaluar los diferentes productos. Finalmente junto con la calorimetría se han demostrado efectos directos en aspectos nutricionales, salud y buen desarrollo de los organismos acuáticos evaluados. A la par y no menos importante se evalúa la calidad de agua, pues se ha demostrado que algunos productos pueden deteriorar la calidad de agua o influir sobre las comunidades bacterianas presentes en agua, que en su momento también afectarían al organismo. Incluso se ha observado efectos tanto positivos como negativos a causa de un fotoperiodo no adecuado y que potencializaron alguno de los

productos evaluados.

Varios productos han demostrado una supervivencia, crecimiento y aspectos generales aparentemente normales, sin embargo, al realizar análisis particulares en hepatopáncreas y sistema digestivo de los camarones se han observado daños importantes como enteritis hemocítica, necrosis tisular, atrofia, etc. (Figura 4) que afectarían eventualmente el buen desarrollo y salud de los mismos.

De igual manera se han observado efectos positivos y negativos de acuerdo a las concentraciones de los diferentes productos evaluados cuando exceden o limitan las necesidades óptimas del organismo volviéndolo inocuo, tóxico e incluso



Figura 1. Camarones juveniles (*P. vannamei*) alimentados 21 días con dieta experimental (peso y talla inicial sin diferencia significativa). a) homogeneidad en tallas, tracto digestivo llenos y apariencia externa normal; b) disparidad en tallas y cambios de coloración en tractos digestivos.



Foto: Ana C Puello

Figura 2. Juveniles de tilapia (*O. niloticus*) alimentados 45 días con dieta experimental a) sanas con crecimientos homogéneos; b) con problemas de hongos en aletas caudal

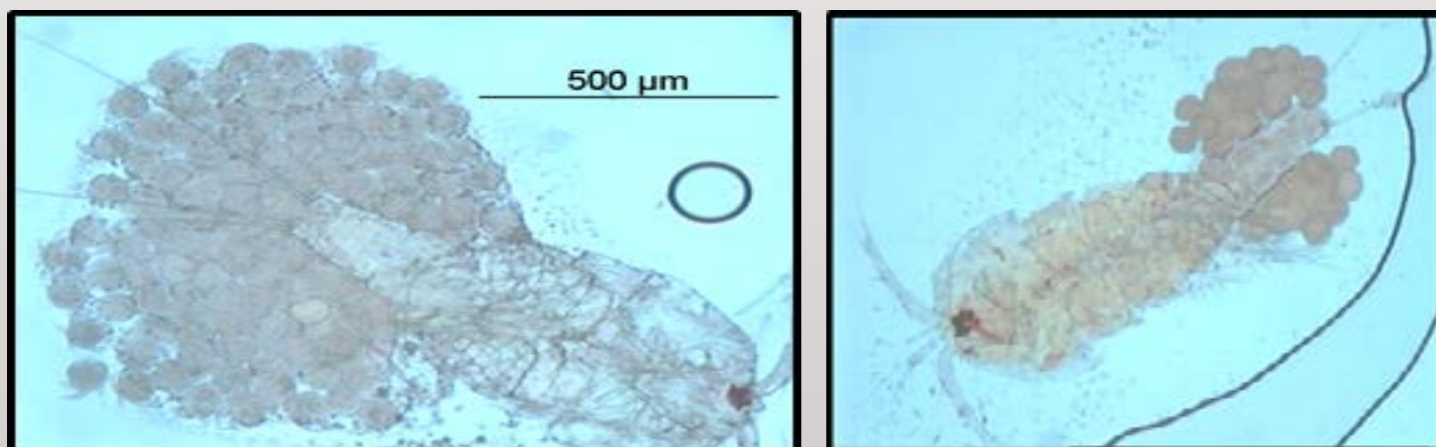


Figura 3. Diferencia de producción de nauplios de hembras *Tisbe monozota* alimentadas con diferentes dietas experimentales a) más de 500; b) menos de 50.

mortal traduciéndolo en incremento de gastos para los productores.

Otro aspecto muy importante para garantizar resultados confiables, es el control de la mayor cantidad posibles de variables tales como son calidad de agua (temperatura del agua y ambiente, salinidad, pH, nitritos, nitratos, amonio, oxígeno, recambio total de agua en el sistema por día (en su caso), fotoperiodo, ruido, frecuencia y forma de alimentar, ingredientes de las dietas, etc. Esto es debido a que cada una de estas variables puede tener efecto sobre los parámetros mencionados previamente y afectar los resultados de la evaluación, la intención es que únicamente se manifiesten los efectos del producto, ingrediente o dieta sobre el organismo de estudio.

Algunas de las consideraciones a evaluar son:

- a) Comportamiento alimenticio normal se considera cuando

el organismo reaccione inmediatamente al momento en que el alimento tiene contacto con el agua, por ejemplo los camarones tienden a sujetar y nadar con el alimento mientras lo consumen, en peces la captura y deglución del pellet.

- b) Crecimiento es el incremento de talla y peso respecto a los valores iniciales a lo largo y final del bioensayo.
- c) Histopatología, análisis de la micro anatomía normal en órganos y sistemas, así como los daños tisulares o modificaciones en órganos y tejidos (en camarones, por ejemplo: glándula antenal, hepatopáncreas, intestino, órgano linfoide, músculo esquelético, por mencionar algunos) derivados por la inclusión de ingredientes de

prueba.

- d) Prueba de estrés, tolerancia a cambios bruscos de salinidad y/o temperatura y su capacidad de adaptación que pueda generar el producto a evaluar.
- e) Lípidos totales en hepatopáncreas, la cantidad de reservas como parámetro de buena salud ante la respuesta a los ingredientes en crustáceos.
- f) Calorimetría referencia de contenido energético referente de organismos saludables.
- g) Deterioro en la calidad de agua o modificaciones en las comunidades bacterianas causado por el ingrediente a evaluar.
- h) Presencia o ausencia de agentes infecciosos y su

posible efecto de acuerdo a referencia bibliografía y experiencia personal obtenida con el tiempo del grupo de análisis.

- i) Perfil nutricional de los organismos al inicio y final de la experimentación.
- j) Análisis hematológicos Contenido de hemolinfa o sangre dependiendo de los organismos.

Todo lo anterior con el conocimiento de que estudios integrales de varias disciplinas enriquecen notoriamente las evaluaciones dando un diagnóstico más certero para tomar decisiones que realmente apoyen la elaboración de formulaciones específicas que promuevan un mejor estado de salud en los organismos, así como el uso adecuado en el desarrollo de la acuicultura.

Dentro de las especialidades en colaboración, el laboratorio de estrés y comportamiento de organismos acuáticos, especialmente de peces de cultivo. En el cuál se valora el efecto que tienen los alimentos/dietas en el comportamiento de dichos organismos. A la vez que una dieta es muy importante para que cumpla con los requerimientos de crecimiento, se valora el efecto que tienen dichas dietas en el comportamiento de los organismos. Ya que, en algunas ocasiones algunos componentes de dichas dietas, pueden hacer agresivos a los organismos y con esto, hacer que los organismos peleen unos con otros, a tal grado de llegar ocasionar deceso. Y esto hace que el resto de los presentes se alimenten de dichos

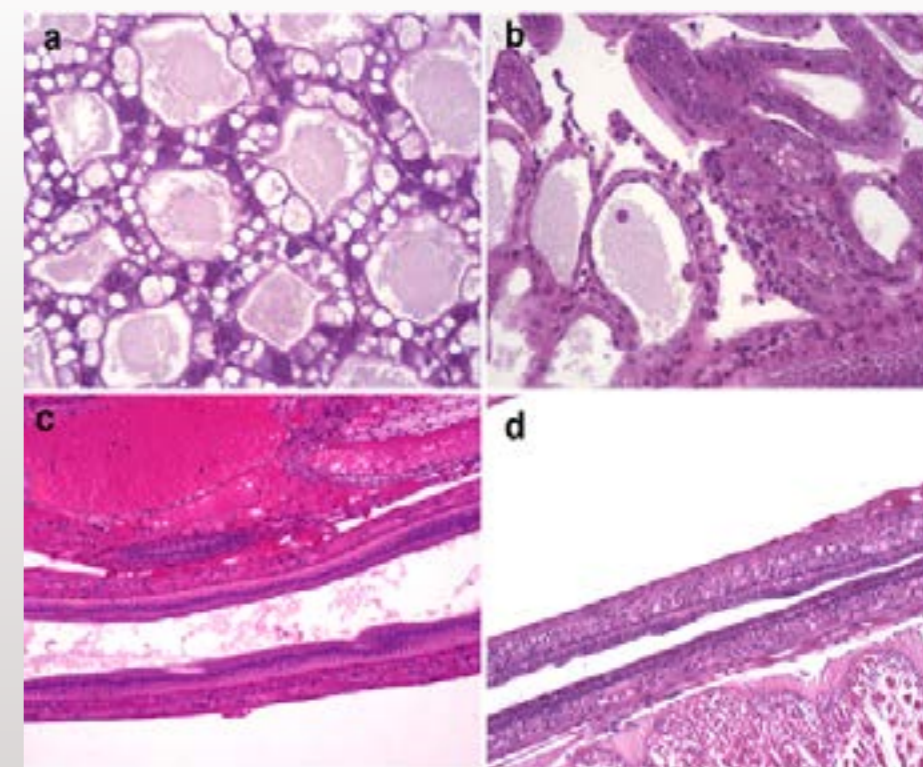


Figura 4. Microfotografía de hepatopáncreas (a-b) e intestino medio (c-d) de camarón *P. vannamei*. a. Túbulo de hepatopáncreas con epitelio normal y buena cantidad de reservas en células R; b. Túbulo del hepatopáncreas con atrofia del epitelio e infiltración hemocítica en tejido intertubular; c. Epitelio intestinal normal a 10x. d. Intestino a 10x con desarrollo de enteritis hemocítica. Tinción Hematoxilina-Eosina-Floxina.

organismos. Esto conlleva a una baja en la densidad de siembra, no deseable para ningún acuicultor. Se valora el efecto que tienen nuevas dietas sobre el comportamiento y estrés que pueden llegar a sufrir los organismos. Ya que lo que se busca es que una dieta proporcione todos los requerimientos que necesita dicho organismo, para que no sufran estrés, y no demuestre comportamientos negativos, como lo son agresión. Un exceso de agresión resulta en un grupo de organismos con crecimiento disminuido, debido a baja ingesta de alimento y en otro grupo de reducido número, resulta en exceso de alimentación, que no significa un

organismo grande, si no que necesita comer mucho para poder continuar con su territorialismo.

Se evalúa, aparte de los efectos nutricionales arriba mencionados:

- a) Tiempo de respuesta a la alimentación.
- b) Tiempo de terminación de alimento
- c) Cantidad de alimento ingerido.
- d) Valoración de los efectos de la dieta en el comportamiento.
- e) Diagnóstico de agresividad



Figura 5. a) Larva de pargo Flamenco (*Lutjanus guttatus*) atragantado por consumir una larva más pequeña. b) Tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*) canibaleada por estrés alimenticio.

Foto: Ana C Puello

Avances en el control del canibalismo presente en larvas de pejelagarto (*Atractosteus tropicus*)

El canibalismo es un comportamiento que se presenta en diversos organismos (insectos, mamíferos, aves, reptiles, peces, etc.) y se define como la acción de ingerir a un individuo de su propia especie. En el caso particular de los peces, este comportamiento se ha identificado en diversas especies, lo que ha generado la inquietud de estudiar más sobre el tema.

Existen diversas clasificaciones o tipos de canibalismo en peces, una de las principales se basa en el parentesco que existe entre el pez atacante y pez presa (canibalismo entre hermanos, de padres a hijos, o sin parentesco), así mismo, otra clasificación toma en cuenta el tamaño y número entre los peces que participan en el comportamiento. Por otro lado, se ha reportado que existen diferentes factores que están relacionados en promover el canibalismo, por ejemplo, la densidad de cultivo, la mala alimentación, una incorrecta temperatura del agua, uso estanques o peceras no adecuados, la territorialidad que presentan algunas especies, la falta de

Sepúlveda-Quiroz C.A.*,
Martínez-García R., Álvarez-Villagómez C., Pérez-Jiménez G.M., Ascencio-Alcudia G.G., Méndez-Marín O., Álvarez-González C.A.

Laboratorio de Fisiología en Recursos Acuáticos (LAFIRA), División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. e-mail: casq15@gmail.com

refugios, diferencia de tallas entre los peces, por mencionar algunos.

El pejelagarto (*A. tropicus*) es una especie nativa presente en el sureste de México, con alto potencial económico y de gran importancia social y cultural. En Tabasco, su cultivo se ha estado desarrollándose desde hace más de 30 años, sin embargo, el canibalismo es un comportamiento que se presenta en sus primeras etapas de desarrollo (larvas). Al presentarse este comportamiento y no tomar estrategias de manejo puede afectar considerablemente el bienestar del cultivo, ya que por la propia acción de los ataques y mordidas entre ellos se provocan heridas, afectando su movimiento, y en el peor de los casos, estas heridas se pueden infectar afectando aún más el cultivo. Todo esto afecta el rendimiento del cultivo y en un caso severo puede ser la causa de la pérdida total del cultivo.

En el Laboratorio de Fisiología en Recursos Acuáticos (LAFIRA) perteneciente a la División Académica de Ciencias Biológicas, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, se realizan diversas investigaciones encaminadas a encontrar estrategias que ayuden a disminuir el comportamiento canibal en pejelagarto y otras especies nativas, con ello mejorar la rentabilidad de su cultivo y que esta tecnología se transmita al sector social para mejorar sus oportunidades de éxito. Una de las investigaciones que se realizaron fue la implementación de refugios como una estrategia para disminuir el canibalismo. Los resultados fueron favorables y se demostró que el uso de vegetación artificial disminuye dicho comportamiento, lo que se puede traducir en una reducción considerable de la mortalidad de las larvas de pejelagarto por canibalismo.

Por otro lado, también se ha identificado que los cambios morfométricos que presenta el pejelagarto desde etapa larval hasta llegar a adulto son significativos, principalmente los relacionados con el desarrollo de la cabeza, boca y mandíbulas. Las



Figura 1. Larva canibal de pejelagarto (*A. tropicus*). Se aprecia como la larva canibal no puede ingerir completamente a la larva presa, en ciertos casos ambos peces mueren.

larvas presentan un ángulo de apertura de boca de casi 90 grados, lo cual les permite alimentarse de una gran variedad de posibles fuentes de alimento, entre ellos su propia especie, caso contrario con los juveniles o adultos donde el ángulo de apertura de boca ronda los 55 grados. Esta puede ser una razón por la cual no se presenta canibalismo en estas etapas, ya que es imposible que entre adultos o juveniles puedan comerse entre ellos.

Finalmente, se realizan más investigaciones en el Laboratorio de Fisiología en Recursos Acuáticos (LAFIRA) para mitigar el canibalismo mediante el uso de compuestos activos dentro del alimento, así como el efecto del color de fondo en los estanques, periodos de ayuno, así como el análisis de genes relacionados con este comportamiento. Se busca que en un corto periodo de tiempo estos resultados se transmitan a los productores y empresarios mejorando sus condiciones de cultivo atrayendo un beneficio en su comunidad.

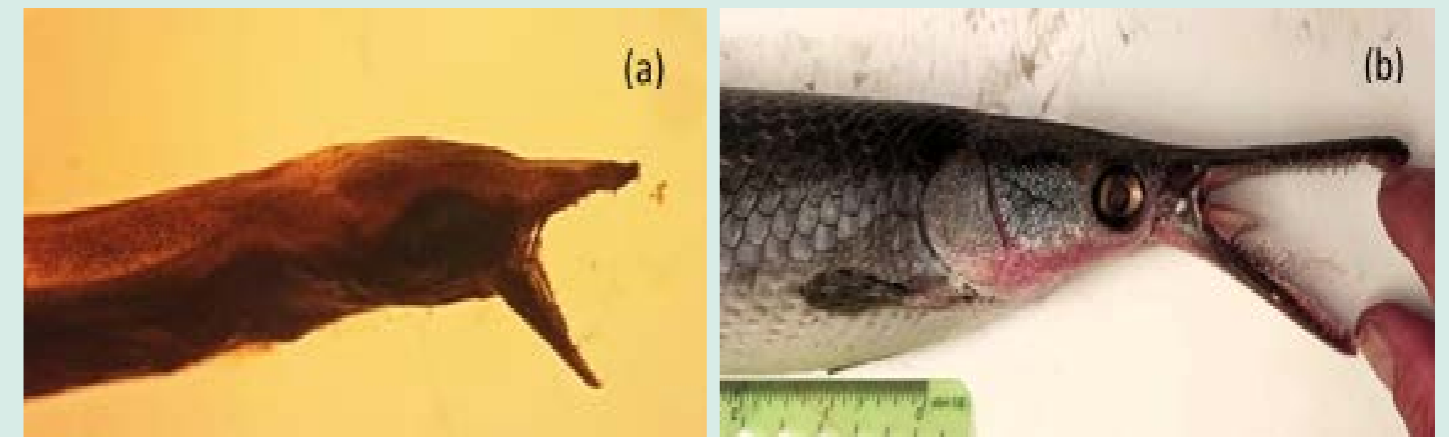


Figura 2. Cambios morfométricos en pejelagarto. Una larva de pejelagarto (a) de 10 días post eclosión con la mandíbula completamente abierta, en donde el ángulo de apertura de boca es considerablemente mayor al que presenta un adulto (b).

Foto: Conapesca

Efecto de diferentes porcentajes de inclusión de extractos de Saponina en dietas para juveniles de camarón blanco (*Penaeus Vannamei*)

En las últimas décadas, la rápida expansión e intensificación de la producción de camarón blanco (*Penaeus vannamei*) ha generado grandes beneficios económicos y sociales. Sin embargo, también ha tenido que desafiar grandes retos con enfermedades asociadas a bacterias, virus, hongos y parásitos. A la par de la optimización de técnicas para facilitar procesos de producción, han surgido diversos productos e ingredientes que intentan promover crecimiento y sobrevivencia en los organismos, así como reducir periodos de cultivo (Loya-Rodríguez et al. 2023). El aspecto nutricional es determinante ya que un organismo bien nutrido presenta mayor resistencia al estrés y a las enfermedades, además un alimento correctamente empleado puede reducir considerablemente costos de producción. Para lograr eso se debe tener control sobre calidad, cantidad (contenido energético digestible) y frecuencia alimentaria. Dentro de los productos más promovidos con estos fines, se encuentran las saponinas. Las saponinas son glucósidos de esteroides y triterpenos, generalmente de origen vegetal, dentro de las más comunes se citan harinas

de soya, garbanzo, cacahuate, frijoles, lentejas, avena, semillas de girasol, entre otras (Oakenfull 1981). Una característica relevante de las saponinas es que producen espumas que actúan como agentes emulsionantes similares a detergentes, esta propiedad es aprovechada en la industria de champús y bebidas carbonadas (Roopashree et al. 2019). La extracción de saponinas en vegetales se realiza con solventes orgánicos. Los efectos de las saponinas en peces e insectos han demostrado ser negativos, a diferencia de en mamíferos superiores (incluyendo el hombre) donde se han observado beneficios a nivel gastrointestinal, reducción de concentración de colesterol en plasma, reducción de riesgo en enfermedades cardíacas, además de propiedades expectorantes y antiinflamatorias (Couto et al. 2015; Roopashree et al. 2019). En la búsqueda de ingredientes alternativos para dietas acuícolas se han evaluado productos vegetales con presencia de saponinas, encontrando que la cocción reduce considerablemente su toxicidad haciendo viable su uso en acuicultura (Puello-Cruz et al. 2018). Los resultados de estudios con saponinas han sido variados, por lo cual deben ser cuidadosamente evaluados

dependiendo tanto de la especie a ser alimentada y la especie de saponina a incluir en el alimento (Couto et al. 2015). Ewart (1931) demostró que en puercos de Guinea alimentados con plantas ricas en saponinas (hierba de Santiago) durante 10 meses no presentaron efectos adversos, a diferencia de las cabras y ovejas a las cuales les resultó tóxico. Oser (1966) alimentó ratas por 12 semanas con yuca de Mojave y no presentaron daños. Bureau et al. (1998) en su estudio con salmón real y trucha arcoíris observaron daños en el tracto digestivo, disminución del consumo de alimento y crecimientos pobres cuando los peces fueron alimentados con dietas suplementadas con 1.5 y 3.0 g·kg⁻¹ de saponina. Dietas ricas en saponina de soya purificada (95%) con adición del 2 a 10 g·kg⁻¹ presentaron efectos dosis dependientes en salmónidos, desarrollando enteritis alterando las funciones digestivas e inmunológicas (Krogdahl et al.

Elaborado por:
Daniel Antonio Palacios-González,
Rodolfo Lozano-Olvera y Ana Carmela Puello-Cruz*
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
Av. Sábalo-Cerritos s/n 82112. Mazatlán,
Sinaloa México
*puello@ciad.mx

Concentración (%)	S (%)	PG (g)	IT (mm)	TCE (g·d ⁻¹)
0	87.84±5.18a	0.82a	20.95a	0.05a
2	87.84±2.70a	0.54ab	15.4ab	0.04ab
4	51.35±6.62b	0.37c	11.40c	0.03c
6	14.86±1.56c	0.47b	15.18bc	0.04bc

Tabla 1. Sobrevivencia (S), peso ganado (PG), incremento en talla (IT), tasa de crecimiento específico (TCE) de juveniles de camarón blanco (*Penaeus vannamei*) alimentados con diferentes inclusiones de extracto de saponina por un periodo de 28 días.

2015). En camarones Peneidos, el uso de dietas adicionadas con compuestos de saponinas ha mostrado efectos positivos en crecimiento, digestibilidad e inmuno-estimulación (Jumah et al. 2020; Akbary et al. 2023) así como efectos negativos en crecimiento y otros aspectos fisiológicos del camarón (Jannathulla et al. 2018); sin embargo, ninguno de estos estudios mostró evidencia del efecto de los compuestos de saponina en la salud intestinal de los organismos. El objetivo de este estudio fue evaluar el crecimiento en juveniles *P. vannamei* alimentados con una dieta comercial con diferentes inclusiones de un extracto de saponina (0%, 2%, 4% y 6%) y su efecto a nivel histológico.

Metodología

Los camarones se aclimataron en las instalaciones de CIAD-Mazatlán para comprobar su buen estado de salud. Posteriormente, 640 organismos (34 ± 5 mm de longitud y 0.2 ± 0.10 g de peso) fueron medidos y pesados individualmente, para luego ser distribuidos aleatoriamente 40 juveniles en cada una de las 16 Unidades Experimentales (UE) de fibra de vidrio con paredes negras y fondo blanco con capacidad útil de 50 L con aireación constante y flujo continuo de agua de mar filtrada (10 y 5 µm) y drenaje al centro. Se consideraron cuatro concentraciones 0%, 2%, 4% y 6% de saponinas incluidas en dieta comercial, cada una con cuatro réplicas distribuidas al azar en el sistema de cultivo.

Foto: Conapesca



Se alimentó durante 28 días, calculando el 9% de biomasa de cada UE al inicio y se fue ajustando a saciedad a lo largo del bioensayo en tres raciones al día (08:00, 12:00 y 16:00 h). Al finalizar el experimento, todos los organismos fueron medidos y pesados individualmente. Para análisis histológico los organismos colectados (días 0, 22 y 28 de alimentación), se inyectaron y mantuvieron en solución Davidson durante 36 h. Posteriormente, los organismos se transfirieron a alcohol al 70 % hasta su procesamiento. Cada organismo se cortó longitudinalmente para su deshidratación e inclusión en parafina siguiendo lo recomendado por Bell y Lightner (1988). De cada muestra se obtuvieron cortes de 5 µm, los cuales fueron teñidos con la tinción de hematoxilina-eosina-floxina (H&E) según lo recomendado por Lightner (1996).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante un ANOVA de 1 vía con un nivel de significancia del 0.05, esto con el fin de identificar la presencia de diferencias significativas entre las diferentes concentraciones.

Resultados y Discusión

En *P. vannamei* se ha demostrado el efecto de las saponinas derivados de la sustitución de harinas de pescado por harinas vegetales con contenidos de saponinas. Jannathulla (2018) al sustituir harina de pescado por harina de soya en una dieta para camarón, observó efectos negativos tanto en crecimiento como en los valores de colesterol y triglicéridos en hemolinfa. Lo anterior tiene sentido ya que las saponinas han sido ampliamente utilizadas como agente en la remoción de colesterol dentro de la industria alimenticia (Raju y Benjakul, 2020). Además, se ha estudiado su efecto como desestabilizador de membranas celulares mediante su unión a moléculas

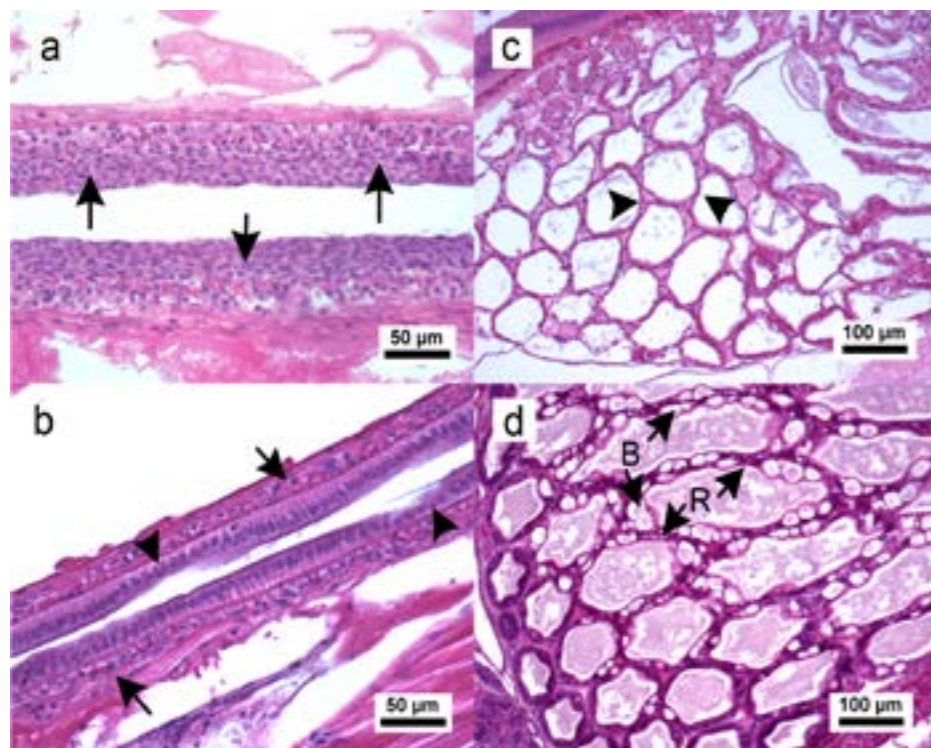


Figura 1. Microfotografías de tejido intestinal (a, b) y hepatopancreático (c, d) de camarones alimentados con diferentes concentraciones (0, 2, 4 y 6 %) de saponina. a. Tracto intestinal con severa enteritis hemocítica (flecha) de camarones alimentados con dieta al 6% a los 22 días; b. Epitelio intestinal de camarón alimentado con dieta al 2% a los 28 días con reducción de la altura del epitelio (cabeza de flecha) y ligera infiltración hemocítica en capa muscular (flecha); c. Tejido hepatopancreático de camarones alimentado con dieta 4% a los 22 días con atrofia severa del epitelio tubular y ausencia de vacuolas en células R y B (cabeza de flecha); d. Hepatopáncreas de camarón alimentado con 0% a los 28 días con un epitelio con sin lesiones y vacuolas en células R y B (flecha). Tinción hematoxilina-eosina-floxina.

de colesterol en la misma, provocando permeabilización de las membranas (Jacob et al., 1991; Böttger et al., 2012). En nuestro estudio se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en sobrevivencia, peso ganado (PG), incremento en talla (IT) y tasa de crecimiento específico (TCE) de las diferentes concentraciones (Tabla 1), mostrando un efecto negativo conforme el porcentaje de inclusión de saponina aumentaba.

Histológicamente al día 22 de alimentación, se pudo observar que los organismos de las inclusiones 4 y 6%, mostraron mayores daños en intestino asociado al desarrollo de enteritis hemocítica, que fue acompañada por disfunción del tejido hepatopancreático (Figura 1). El epitelio tubular del hepatopáncreas presentó alteraciones como picnosis celular, necrosis focal en algunos túbulos, disminución en el número y tamaño de vacuolas en células

R y B, así como atrofia severa y ausente de vacuolas en células R. El número de camarones afectados y el grado de daño en los tejidos fueron mayor conforme se incrementó la concentración de saponina. Pocos son los estudios que evalúan el efecto de las saponinas en la salud intestinal a nivel histológico, Chen et al. (2011) encontraron que, en lenguado japonés, el daño en el intestino aumentaba conforme los niveles de saponinas en harina de soya incrementaban.

Es importante mencionar que la concentración de saponinas incluida en la dieta afectaba el consumo observando que, a mayor cantidad incluida, menor consumo ($0\% > 2\% > 4\% > 6\%$). De igual manera el tiempo de reacción para alimentarse varió siendo inmediato para el que no tenía saponinas (0%), alrededor de 2 segundos para el que contenía 2%, más de 4 segundos para el

de 4% y hasta 15 segundos para 6% y en algunas ocasiones no lo consumían. El contenido de saponinas en las dietas también mostró una correlación con la atractabilidad del alimento, siendo las concentraciones más altas las que menor interés al consumo presentaron. Estudios como el de Jannathulla (2018) evidencian una menor palatabilidad de los alimentos adicionados con harinas de altos contenidos de taninos y saponinas en camarón. Chen et al. (2011) en el lenguado japonés, encontraron una disminución de la ingesta de alimento correlacionada negativamente con el porcentaje de inclusión de saponinas dentro de los primeros 28 días de su estudio. Otra observación relevante en nuestro estudio fue respecto a inclusión de saponinas produjo en relación directa aparición de hongos en el alimento, a mayor concentración mayor presencia de hongos, esto cuando el alimento no fue refrigerado y almacenado correctamente a las 7 días de su elaboración (Figura 2).

Conclusión

Con base en lo anterior, nuestra recomendación es que la inclusión de aditivos en dietas comerciales para camarón sea acompañada de una evaluación exhaustiva e integral que permita observar los efectos inmediatos, medios y a largo plazo en el organismo.

De igual manera, se debe considerar el manejo y almacenaje adecuado cuando a los alimentos se les adiciona saponinas, para minimizar el riesgo de contaminación siguiendo las buenas prácticas establecidas en la industria.

REFERENCIAS

Akbary, P., Ajdari, A. & Ajang, B. 2023. Growth, survival, nutritional value and phytochemical, and antioxidant state of *Litopenaeus vannamei* shrimp fed with premix extract of brown *Sargassum ilicifolium*, *Nizimuddin*

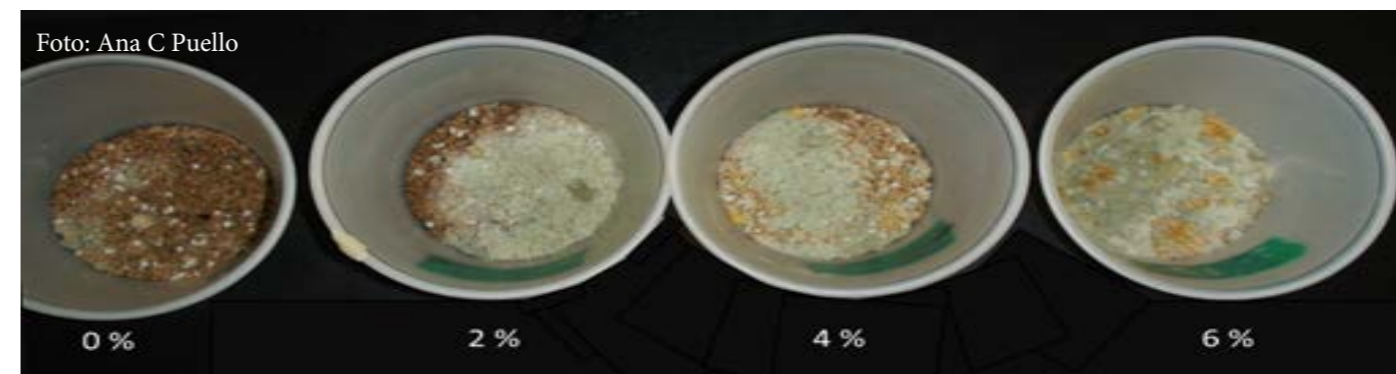


Figura 2. Formación de moho después de incorporar las diferentes concentraciones en el alimento comercial bajo condiciones de almacenaje inadecuado.

zanardini, *Cystoseira indica*, and *Padina australis* macroalgae. *Aquaculture International* 31:681-701. DOI: [10.21203/rs.3.rs-1986575/v1](https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1986575/v1)

Bell T. & Lightner D.V. 1988. A handbook of normal penaeid shrimp histology. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA

Böttger S., Hofmann K. & Melzig M.F. 2012. Saponins can perturb biologic membranes and reduce the surface tension of aqueous solutions: A correlation? *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. 20(9): 2822-2828. <https://doi.org/10.1016/j.bmc.2012.03.032>

Bureau, D.P., Harris, A.M., & Cho, C.Y. 1998. The effects of purified alcohol extracts from soy products on feed intake and growth of chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 161(1-4):27-43. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(97\)00254-8](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(97)00254-8)

Chen W., Ai Q., Mai K., Xu W., Liufu Z., Zhang W. & Cai Y. 2011. Effects of dietary soybean saponins on feed intake, growth performance, digestibility and intestinal structure in juvenile Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*), *Aquaculture*, Volume 318, Issues 1-2, Pages 95-100. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.04.050>

Couto A., T.M. Kortner, M. Penn, A.M. Bakke, A. Kroghdal, A. & Oliveira-Telles. 2015. Dietary saponins and phytosterols do not affect growth, intestinal morphology and immune response of on-growing European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture Nutrition* 21:970-982.

<https://doi.org/10.1111/anu.12220>

Ewart A. J. 1931. The poisonous action of ingested saponins. *Commonw. Aust. Counc. Sci. Ind. Res. Bull.* No. 50.

Jacob M.C., Favre M. & Bensa J.C. 1991. Membrane cell permeabilization with saponin and multiparametric analysis by flow cytometry. *Cytometry* 12(6):550-8. doi: 10.1002/cyto.990120612. PMID: 1764979.

Jannathulla R., Dayal J.S., Ambasankar K. & Muralidhar M. 2018. Effect of *Aspergillus niger* fermented soybean meal and sunflower oil cake on growth, carcass composition and haemolymph indices in *Penaeus vannamei* Boone, 1931. *Aquaculture* 486:1-8. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.12.005>

Jumah, Y. U., Tumbokon, B. L., & Serrano, A. E. 2020. Dietary Quillaja saponin improves growth and resistance against acute hyposalinity shock in the black tiger shrimp *Penaeus monodon* post larvae. *Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 72, 1-13. DOI: [10.46989/IJA.72.2020.1227608](https://doi.org/10.46989/IJA.72.2020.1227608)

Kroghdal, Å., Gajardo, K., Kortner, T. M., Penn, M., Gu, M., Berge, G. M., & Bakke, A. M. 2015. Soya saponins induce enteritis in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Journal of agricultural and food chemistry* 63(15):3887-3902. <https://doi.org/10.1021/jf506242t>

Lightner D.V. 1996. A handbook of shrimp pathology and diagnostic procedures for disease of cultured Penaeid Shrimp. Baton Rouge, Louisiana, USA, World Aquaculture Society.

Loya-Rodríguez M., Palacios-González D.A., Lozano-Olvera R., Martínez-Rodríguez I. E., & Puello-Cruz A.C. 2023. Benzoic Acid Inclusion Effects on Health Status and Growth Performance of Juvenile Pacific White Shrimp *Penaeus vannamei*. *North American Journal of Aquaculture* 85:188-199. <https://doi.org/10.1002/naaq.10286>

Oakenfull D. 1981. Saponins in food, a Review. *Food Chemistry*. Applied Science Publishers Ltd. Great Britain 6:19-40

Oser B.L. 1966. An evaluation of *Yucca mohavensis* as a source of food grade saponin. *Food Cosmet Toxicol.* 4(1):57-61. doi: 10.1016/s0015-6264(66)80376-0. PMID: 5914521.

Puello-Cruz A.C., Ordoñez-Rosas M.L., García-Ortega A., Angulo-Escalante M.A., Almazán-Rueda P. & Domínguez-Jiménez V.P. 2018. Biochemical composition and evaluation of *Jatropha curcas* meal as a replacement for fish meal in diets of juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 21: 273-282.

Roopashree K.M. & Naik D. 2019. Saponins: properties, applications and as insecticides: A review. *Trends in Biosciences* 12(1):1-14.

Raju, N., Benjakul, S. 2020. Application of Saponin for Cholesterol Removal from Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Lipid. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 122, 2000078. <https://doi.org/10.1002/ejlt.202000078>.

Efecto de la adición de extracto lenteja de agua (*Lemna minor*) en la microbiota intestinal y crecimiento de barbo tigre (*Puntius tetrazona*)

Resumen

La implementación de extractos de origen vegetal en la acuicultura ha tomado gran interés debido a sus múltiples beneficios, tal es el caso de *Lemna minor* (Fig. 1), que tiene un alto valor nutritivo y se ha utilizado en distintas dietas de peces. En este estudio se adicionó extracto de *Lemna minor* al medio (peceras) de *Puntius tetrazona*, para evaluar la tasa de mortalidad y crecimiento, así como conocer la microbiota intestinal. Se obtuvo que tanto para peso y talla el tratamiento con *Lemna* tuvo mejores resultados al final de la experimentación, sin embargo, en contraste al tratamiento control no se obtuvieron diferencias significativas. Por otro lado, y respecto a la microbiota intestinal se aislaron las siguientes cepas: *Aeromonas caviae*, *Chromobacterium violaceum*, *Chryseobacterium indologenes*, *Pseudomonas luteola*.

Introducción

En acuicultura la implementación de productos provenientes de plantas, como son los extractos, ha mostrado efectos anti

estresantes, favorecen el crecimiento, actúan como inmunopotenciadores y aumentan la supervivencia de los peces (Pérez et al. 2014). Se han utilizado extractos de plantas para el tratamiento de infecciones virales, parasitarias y fúngicas en peces, debido a la actividad de metabolitos secundarios relacionados con importantes funciones fisiológicas de defensa en las plantas

Lemna sp. es una macrófita acuática que ha tenido un reciente interés debido a su alto valor nutritivo, lo que podría representar una fuente alternativa en la alimentación en peces (Ponce et al. 2005). Este trabajo pretende evaluar la tasa de mortalidad y crecimiento, así como conocer la microbiota intestinal en *Puntius tetrazona* utilizando extracto de *Lemna minor*.

Material y métodos

Este experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Análisis Químico de Alimento Vivo del Departamento del Hombre y su Ambiente en la Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Xochimilco, Ciudad de México,

México. Se utilizaron 30 ejemplares de *Puntius tetrazona* (0.71 ± 0.02 g) que se repartieron en 6 peceras de 40 L al 80% de su capacidad, con aireación constante por mangueras y piedras difusoras. Se realizó un diseño experimental completamente al azar con dos tratamientos y tres repeticiones la duración del bioensayo fue de 60 días. El primer tratamiento (TL) consistió en la adición del extracto y alimento y el segundo tratamiento (TC) fueron aquellos peces con solo alimento diario sin extracto.

Los parámetros biométricos de peso y talla se obtuvieron al inicio, en la fase media y al final del experimento, y de acuerdo con el aumento de la biomasa se ajustó la ración de alimento al 10% del peso promedio por cada unidad experimental.

Para llevar el control de la calidad del agua, cada 15 días se tomaron parámetros fisicoquímicos del agua (T° , amonio (NH_3/NH_4^+), nitritos (NO_2^-) y nitratos (NO_3^-)).

Para adicionar el extracto se diluyeron 3g de extracto crudo en 2 L de agua, diariamente se agregó 10 ml de la dilución a las peceras correspondientes al tratamiento de *Lemna minor* (1TL, 2TL Y 3TL).

Gabriela Ruiz Agudo¹ – María del Carmen Monroy Doña² – Daniel Becerril Cortés²

¹ Licenciatura en Biología marina, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel

² Laboratorio de Análisis Químico de Alimento Vivo, Departamento del Hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco

Autor de Correspondencia: gabriela_ruiz@aulavirtual.umar



Barbo tigre (*Puntius tetrazona*) (tomada de www.fish.net/fish/tiger-barb)

Para poder determinar y comparar la composición microbiana de los diferentes tratamientos y siguiendo las recomendaciones de directrices para la eutanasia de animales (AVMA, 2020) se sacrificaron dos organismos de cada unidad experimental, luego se diseccionaron y se tomó la parte proximal del intestino.

El procedimiento seguido para la extracción de bacterias del intestino fue el recomendado por Puello-Caballero et al. (2018), este consiste en colocar el intestino en 9ml de solución salina al 0.7%, para ser homogeneizado y posteriormente hacer diluciones sucesivas hasta 10^3 , se tomó 0.1 ml de cada dilución y se inoculó en placas de agar BHI, se incubaron a $27^{\circ}C$ por 24 horas, las colonias bacterianas fueron caracterizadas mediante morfología bacteriana y purificadas a través de resiembras sucesivas. Posteriormente se observó la morfología bacteriana mediante tinción de Gram, con ayuda de un microscopio óptico a 40X. La identificación bacteriana se llevó a cabo mediante pruebas metabólicas del sistema API 20 NE y el programa APIWEB (Biomérieux®).

Análisis estadístico

Se elaboró una base de datos en Excel para obtener la estadística descriptiva correspondiente para posteriormente realizar un ANOVA de dos factores para determinar diferencias significativas ($P < 0.05$) del crecimiento de los peces con respecto a los dos tratamientos durante todo el experimento, asimismo, se determinó la tasa



Barbo tigre (*Puntius tetrazona*) (tomada de www.fish.net/fish/tiger-barb)



Lenteja de agua *Lemna minor* (tomada de www.biodiversidadvirtual.org/)

Tabla 1. Peso de los peces por tratamiento durante el experimento

	CONTROL	LEMNA
Peso inicial (g)	0.71 ± 0.02	0.88 ± 0.0
Peso intermedio (g)	0.71 ± 0.01	0.84 ± 0.02
Peso final (g)	0.77 ± 0.03	0.94 ± 0.01

Tabla 2. Talla de los peces por tratamiento durante el experimento

	CONTROL	LEMNA
Talla inicial (g)	3.14 ± 0.08	3.47 ± 0.06
Talla intermedia (g)	3.44 ± 0.04	3.76 ± 0.35
Talla final (g)	3.68 ± 0.13	3.92 ± 0.04

Tabla 3. Tasas de crecimiento absoluto (TCA) y específico (TCE) para talla y peso

	TCE	TCA
Peso (TL)	0.09	0.00
Peso (TC)	0.11	0.00
Talla (TL)	0.20	0.00
Talla (TC)	0.24	0.00

de crecimiento específica (TCE) y la tasa de crecimiento absoluta (TCA) de acuerdo con las ecuaciones propuestas por Wee et al., (2018).

Resultados

Al final de la experimentación se puede observar que el peso tuvo mejores resultados en el TL (0.94 ± 0.01), sin embargo, no de muestras diferencias significativas respecto al tratamiento control (tabla 1).

En cuanto a la talla, se observó que los organismos del Tratamiento con Lemna tuvo mejores resultados al final de la experimentación, (3.92 ± 0.04), pero no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos (Tabla 2).

La tasa de crecimiento específico (TCE) del TL para peso y talla fue de 0.09 y 0.20 respectivamente, en cuanto a la tasa de crecimiento absoluto (TCA) se obtuvo 0.00 para talla y 0.00 correspondiente al peso. En el caso del TC de la tasa de crecimiento específico (TCE) para peso y talla fue de 0.0 y 0 respectivamente y 0.00 para peso y 0.00 para talla en crecimiento absoluto (TCA) (Tabla 3).

Así mismo se observa que el peso y talla de los peces del tratamiento con adición de Lemna tuvo mejores resultados (Figura 1 y 2).

Supervivencia

La mayor supervivencia se observó en el tratamiento TL (Tratamiento con Lemna) con un 80%, mientras que en el tratamiento control se observó una supervivencia de 66.6%, lo que indica que la adición de lemna tuvo buen efecto en la supervivencia de los peces.

Calidad del agua

Los parámetros de la calidad del agua no mostraron variaciones significativas, los valores de temperatura, nitritos nitratos y pH se mantuvieron constantes durante todo el experimento y dentro de los intervalos óptimos



Fig. 1. Comportamiento del peso en los dos tratamientos a lo largo del experimento.



Fig. 2. Comportamiento de la Talla a lo largo del experimento para los dos tratamientos.

Tabla 4. Parámetros de calidad del agua

parámetro	Tratamiento control (TC)	Tratamiento Lemna (TL)	Rangos óptimos*
pH	7.5	7.5	6.5 – 7.5
Temperatura (°C)	22.5 ± 0.69	22.5 ± 0.69	22°C – 28°C
NO2 ppm	1.05 ± 1.38	0.7 ± 0.85	< 0.1mg/L
NO3 ppm	25 ± 28.98	46.33 ± 62.02	<40mg/L
NH4 + ppm	0.16 ± 0.11	0.16 ± 0.11	<1mg/l

*(Clyde et al, 1997)

TABLA 5. Bacterias encontradas en los tratamientos.

Cepa	Tratamiento control (TC)	Tratamiento LEMNA (TL)
Aeromonas caviae	•	
Chromobacterium violaceum		•
Chryseobacterium indologenes	•	
Pseudomonas luteola	•	•

para los organismos (Tabla 4).

Microbiota intestinal

Las cepas bacterianas que predominan en el intestino de P. tetrazona corresponden a las especies Aeromonas hydrophila caviae, Chromobacterium violaceum, Chryseobacterium indologenes, Pseudomonas luteola, siendo Chromobacterium violaceum la única cepa presente en el tratamiento con Lemna (Tabla 5).

Discusión

De acuerdo con los resultados se puede observar en el análisis ANOVA que los tratamientos no tuvieron diferencias significativas en relación con peso y talla, sin embargo, las gráficas muestran mejores resultados en el crecimiento del tratamiento Lemna, además de que dicho tratamiento obtuvo mayor porcentaje de supervivencia, algo que en la producción de peces de ornato es muy importante, sin embargo, los estudios previos realizados por diversos autores prueban diversas especies de Lemna adicionándolo directamente al alimento, como un complemento, tal es el caso de Peters et al. (2009) que evaluaron Lemna obscura en Tilapia Roja (Oreochromis spp), obteniendo que aquellos en los que se incluyeron Lemna en las dietas tuvieron mayor crecimiento que los que fueron alimentados con alimento comercial y, Méndez-Martínez et al. (2021) observaron el efecto de Lemna perpusilla en el crecimiento y supervivencia de alevines de bagre Africano, obteniendo una supervivencia entre 72 y 65%, además de una mejora estadísticamente significativa (p <0.05) en el peso final que aquellos alimentados con otras dietas.

Por otra parte, en el aislamiento de las cepas bacterianas, solo Chromobacterium violaceum estuvo presente en el tratamiento

de Lemna, esta bacteria es actualmente de interés en acuicultura, ya que se ha visto que tienen actividad antibacteriana y debido a la producción de violaceina, interfiere en la comunicación de ciertas bacterias patógenas y disminuye o inhibe la virulencia, tal como lo demostró Villamil y Esguerra, (2017) que aislaron cepas bacterianas provenientes del intestino de Tilapia Nilotica, obteniendo que C. violaceum tuvo actividad antimicrobiana contra E. tarda y S. agalactiae, por lo que se propone como una cepa con potencial probiótico contra especies bacterianas patógenas.

Finalmente, se considera importante ampliar el tiempo de experimentación para poder obtener resultados más robustos, así mismo se propone utilizar el extracto para los peces, mediante diversas vías; añadido al alimento o suministrado a través de Artemia.

Bibliografía

AVMA (American Veterinary Medical Association). 2020. AVMA guidelines for the euthanasia of animals. Schaumburg, Illinois. 28pp.

Méndez-Martínez, Y., Y. G. Torres, T. Y. Pérez, V.M. Romás & E. Cortés-Jacinto. 2020. Efecto de la inclusión de harina de lenteja de agua en dieta sobre el crecimiento y la supervivencia de los alevines de bagre africano. Revista De La Facultad De Agronomía de la Universidad del Zulia 38 (1): 84-104.

Pérez R., B. Romeu, M. Laestre, Y. Morales, O. Cabrera, L.

Reyes, E. González, S. Sifontes y O. Pérez. 2014. Inmunopotenciadores para la acuicultura 23 (1): 24-31.

Peters. D. R., A.E.D. Morales, S.N. Morales y R.J. L. Hernández. R. 2009. Evaluación de la calidad alimentaria de la harina de Lemna obscura como ingrediente en la elaboración de alimento para tilapia roja (Oreochromis spp.). Rev. Cient 19(3): 303-310.

Ponce P. J. T., T. I. Febrero, S. R. González, C. O. Romero y C. O. Perspectivas de la Lemna sp. para la alimentación de peces. 2005. REDVET 6 (3): 1-6.

Puello-Caballero. L. P., O.I. Montoya-Campuzano, V.A. Castañeda-Monsalve, & L.M. Moreno-Murillo. 2018. Caracterización del microbiota presente en el intestino de Piaraactus brachypomus (Cachamablanca). Revista de Salud Animal, 40(2).

Villamil D.L.M. y R. D. Esguerra. Enterococcus, Myroides Y Exiguobacterium. 2017. Géneros bacterianos con potencial probiótico para el cultivo de Tilapia nilótica (Oreochromis niloticus). Acta Biológica Colombiana 22(3):331-339.

Wee, W. C., Mok, C. H., Romano, N., Ebrahimi, M. y Natrah, I. 2018. Dietary supplementation use of Bacillus cereus as quorum sensing degrader and their effects on growth performance and response of Malaysian giant river prawn Macrobrachium rosenbergii juvenile towards Aeromonas hydrophila. Aquaculture Nutrition, 24, 1804-1812.

Los residuos de la pesca, ¿Un subproducto sostenible para la acuicultura?

Se entiende como residuos de la pesca a toda aquella materia orgánica (parte no comestible) proveniente del pescado que no puede ser utilizada para su consumo: espinazo, cabeza, piel, vísceras y escamas. Si estos componentes se procesan, es posible que se conviertan en subproductos, es decir, materia que puede aprovecharse después de una transformación, con lo cual deja de ser basura o contaminantes para el medio ambiente.

Existen varias alternativas para su aprovechamiento, tales como elaboración de harinas con bajo contenido de proteína o la obtención de aceite de pescado con contenidos considerables de aceites esenciales (ácidos grasos omega-3), sobre todo en la parte de la cabeza y ojos de pescado. Ambos subproductos pueden utilizarse como alimento para mascotas o, en acuicultura para cultivo de camarón o peces, principalmente. De tal manera que, el aprovechamiento de residuos de pescado en acuicultura debe realizarse de manera adecuada, siguiendo normativas ambientales y de salud pública.

Por otro lado, es esencial gestionar los residuos de manera responsable para evitar posibles impactos negativos en el medio ambiente y la salud de los ecosistemas acuáticos. Al hacerlo, es posible fomentar el desarrollo de la acuicultura sostenible y reducir la dependencia de recursos naturales que son explotados exclusivamente para la producción de alimentos y otros productos derivados del pescado;

ya que esto demerita el aprovechamiento de los recursos del mar sin tomar en cuenta el cuidado al ambiente. Por ejemplo, la harina de pescado principalmente se produce a partir de los peces por captura silvestre específicamente; así como también para la obtención de aceite de pescado. Esto tiene como consecuencia que la producción de alimento para acuicultura genere un impacto negativo sobre las pesquerías y la vida submarina.

De acuerdo con el párrafo anterior, es posible aprovechar especies como fauna de acompañamiento de captura silvestre, la cual en varias ocasiones se convierte en un residuo o contaminante, porque no es posible aprovecharla y/o de residuos de la pesca, dentro de los que destacan: recortes de operaciones de fileteado, residuos de fábrica de conservas de pescado, gónadas o "huevas". Recientemente, en la elaboración de surimi (Adeoti y Hawboldt, 2014) es posible aprovechar la proteína y ácidos grasos presentes en estas especies, para reducir la explotación directa para alimentos acuícolas.

Por otro lado, no solo estos componentes pueden utilizarse para elaboración de harinas; también se pueden destinar estos residuos para otras industrias, siempre y cuando sean sometidos a procesos de transformación eficiente. Por ejemplo, con los desechos de pescado se pueden producir fertilizantes, concentrados e hidrolizados de proteína, así como harina y aceite de pescado (Ozyurt et al., 2017). También se han desarrollado biotécnicas para la



Foto: Erika Torres



Foto: Erika Torres

conversión de los desechos de pescado en productos de alto valor, como ácidos grasos poliinsaturados, péptidos fisiológicamente importantes, carbohidratos y otros compuestos bioactivos (Smichi et al., 2016). Sin embargo, la mayoría de esas tecnologías no son económicamente atractivas debido a que requieren alta inversión (Ozyurt et al., 2017). Sin embargo, si se explora más a detalle este tipo de alternativas, será posible no solo aprovechar el contenido proteico de estos desechos o los ácidos grasos. También será posible el aprovechamiento de otros componentes biológicos que favorezcan la producción de alimentos funcionales por la presencia de enzimas provenientes de las vísceras de los mismos peces.

Por lo anterior, el aprovechamiento de los residuos pesqueros en la acuicultura es un área de oportunidad, sobre todo en la exploración para la formulación de alimentos balanceados para especies en cultivo y al mismo tiempo, reducir la explotación de pesca

AUTORES:

Ana Soledad Calvillo Avilés. Estudiante de la licenciatura de Bioingeniería en Acuicultura. Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Erika Torres Ochoa. Profesora Investigadora. Grupo Interno de Investigación Manejo y tecnología de recursos marinos. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Autor de correspondencia: etorres@uabcs.mx

Luis Daniel Espinosa Chaurand. Profesor Investigador. Unidad Nayarit del Centro de Investigaciones Biológicas del -Noroeste, S. C.

Esteban Alberto Lucero Rouzaud: Profesor Investigador. Grupo Interno de Investigación Manejo y tecnología de recursos marinos. Universidad Autónoma de Baja California Sur.

silvestre para esta actividad, lo cual promueve la acuicultura sustentable y sostenible. En este sentido, en el proyecto de Soberanía Alimentaria PRONACE-CONAHCYT titulado "Producción de alimento de alta proteína marina, mediante la implementación de modelos artesanales acuícolas, para fortalecer la economía de comunidades costeras del Pacífico mexicano" en el cual la Universidad Autónoma de Baja California Sur participa; busca el aprovechamiento de los residuos pesqueros para la formulación de alimentos balanceados para peces en cultivo en los que se disminuya la utilización de harina de pescado y sea posible aprovechar los residuos pesqueros.

Referencias

1. Adeoti, Ibraheem A.; Hawboldt, Kelly (2014). Una revisión de la extracción de lípidos del subproducto del procesamiento de pescado para su uso como biocombustible. *Biomasa y Bioenergía*, 63(), 330-340.
2. OZYURT, G, Boga, M, UÇar, Y, Boga, EK, Polat, A. 2017. Chemical, bioactive properties and in vitro digestibility of spray-dried fish silages: Comparison of two discard fish (*Equulites klunzingeri* and *Carassius gibelio*) silages. *Aquaculture nutrition*.
3. SMICHI, N, Kharrat, N, Achouri, N, Gargouri, Y, Miled, N, Fendri, A. 2016. Physicochemical characterization and nutritional quality of fish by-products: in vitro oils digestibility and synthesis of flavour esters. *Journal of Food Processing & Technology*. 7(7)602. ISSN: 2157-7110.



Foto: Erika Torres

11 Aniversario



La acuicultura está en Divulgación



11 Aniversario

El consumo de conchas en Bahía de Kino es una práctica arraigada en la comunidad, que cuenta con una destacada población de buzos comerciales en el noroeste de México. Esta presencia es fundamental debido a la naturaleza de su trabajo y justifica la existencia de una cámara de descompresión en la zona.

El buceo, aunque placentero, es considerado una de las profesiones más arriesgadas del mundo, debido a los peligros asociados con la descompresión y, más recientemente, a los encuentros con tiburones blancos que buscan alimento en las "loberas" de las islas del Mar de Cortés.

Esta actividad no es exclusiva de Bahía de Kino, sino que también se practica en otros poblados pesqueros de Sonora, como Agiabampo I y II, donde los buzos conocidos como "Pulmoneros" extraen callo y conchas utilizando solo el aire almacenado en sus pulmones y su experiencia. Además, poblaciones como Guaymas y Puerto Peñasco tienen buzos que merecen reconocimiento por su labor.

Los productos más destacados de esta actividad incluyen diferentes variedades de callo de hacha, como el redondo y el riñón, así como el caracol chino rosa y negro, que también se extraen utilizando trampas rígidas tipo Jaiberas. Durante la temporada, los buzos profesionales se dedican a la pesca de pulpo, langosta y pescado de primera calidad, utilizando arpón en el caso de estos últimos.

Además de estos productos, las conchas también son una oferta popular en las carretas de la zona turística de Kino viejo y los restaurantes locales. Se pueden encontrar diferentes tipos de moluscos bivalvos, como la almeja "chocolata", la "reina" y la "pata de mula", que son apreciados por su sabor y calidad.

Es importante destacar que el ostión no se bucea, sino que se cultiva en la zona. A pesar de los desafíos asociados con la acuicultura, los productores de ostión en el estero la Cruz logran obtener un producto de alta calidad de manera artesanal, que también se comercializa localmente.

Además del ostión, Bahía de Kino cuenta con una extensa área de espejos de agua donde se cría camarón blanco (*L. vannamei*). Estos camarones están en sus últimas semanas de engorda antes de ser cosechados, generalmente antes de noviembre, en preparación para la seca sanitaria del comité de sanidad acuícola del estado (COSAES).

En resumen, Bahía de Kino es rica en productos marinos, y la comunidad apoya a los buzos y acuicultores locales al consumir estos deliciosos organismos.

Consumo de conchas en Bahía de Kino

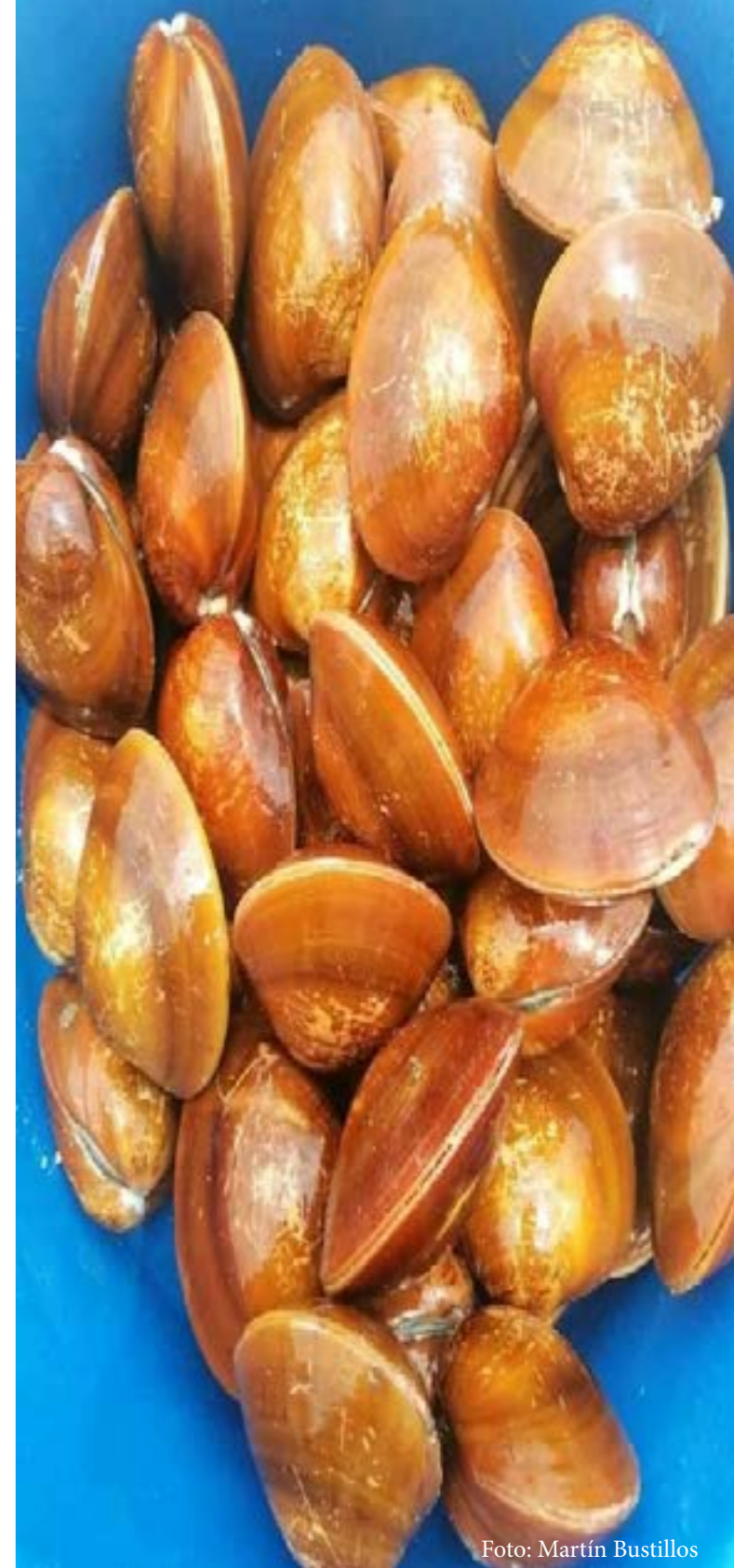


Foto: Martín Bustillos

Puedes disfrutar de estos productos frescos a pie de playa, encargándolos con anticipación para que los buzos puedan planificar sus salidas y garantizar la frescura de los productos.

Por Martín Bustillos

Amplían Agricultura y Colegio de Postgraduados colaboración técnica y científica en temas de salud animal, inocuidad e inspección

Estudiantes y egresados de la casa de estudios enriquecen sus conocimientos prácticos al trabajar de la mano con técnicos especialistas en ramas diferentes a la agronomía.

Desde hace más de 60 años, el Colegio de Postgraduados (Colpos) es referente principal del conocimiento agronómico y es un bien público fundamental en la construcción de los programas fitosanitarios que opera Agricultura.

Con el objetivo de fortalecer los programas sanitarios y de inocuidad que opera el Gobierno de México para proteger la producción y el abasto de alimentos, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y el Colegio de Postgraduados (Colpos) ampliarán su colaboración técnica y científica en temas de salud animal, inspección y certificación orgánica, entre otros.

Al reunirse con el director general del Colpos, Juan Antonio Villanueva Jiménez, el director en jefe del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica), Javier Calderón Elizalde, destacó que desde hace más de 60 años el Colegio es referente principal del conocimiento agronómico en México, por lo que ha sido fundamental para la construcción de los programas fitosanitarios que opera Agricultura.

Agregó que ambos organismos son instituciones hermanas, que han consolidado estrategias de prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades vegetales, por lo que es momento de aprovechar esa sinergia para extender los campos

de investigación con los estudiantes y egresados del Colegio.

De manera retributiva, comentó que los especialistas del Colpos enriquecerán sus conocimientos prácticos al trabajar de la mano con los técnicos del Senasica, quienes laboran en las direcciones generales de Salud Animal (DGSA), Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera (DGIAP) e Inspección Fitozoosanitaria (DGIF).

El director general del Colpos, Juan Antonio Villanueva Jiménez, señaló que buscarán replicar con el resto de direcciones generales el andamiaje construido durante los últimos años con sanidad vegetal y establecer proyectos a corto, mediano y largo plazo.

Por ejemplo, dijo, ambas instituciones aprovecharán la experiencia y conocimientos de nuestros ingenieros agrónomos zootecnistas para diseñar planes preventivos que apoyen a los técnicos de salud animal, así como a los de inspección.

Refirió que el Colegio trabaja hoy con la DGIAP en la implementación de Sistemas de Certificación Orgánica Participativa con la intención de incluir a esta cadena de valor a pequeños y medianos productores.

En la reunión también estuvieron presentes los directores generales de Sanidad Vegetal, Francisco Ramírez y Ramírez, y de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera, David Soriano García.

Fuente: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



Foto: Agricultura



MIA

CONSULTORES AMBIENTALES S.C.

SERVICIOS:

- Ambientales
- Notariales
- Contables
- Capacitaciones
- Elaboración de Proyectos Productivos
- Puesta en Marcha de Proyectos Agropecuarios
- Tramite de Permisos, Concesiones y Derechos Gubernamentales



ANDADOR MARIANO MATAMOROS TEL. 764-47-14 Y 6721218739
#1694-8. COL. CENTRO, C.P. 80000
CULIACÁN, SINALOA
miaconsultoresambientales@gmail.com

Breves Nacionales

Avanza dragado en canales de navegación del lago de Pátzcuaro

Para mantener la funcionalidad de los accesos acuáticos de las islas

Pátzcuaro, Michoacán, 1 de septiembre de 2023.- La Comisión de Pesca del Estado de Michoacán (Compesca) continúa con los trabajos de dragado en los canales de navegación del lago de Pátzcuaro para mantener la funcionalidad de los accesos acuáticos de las islas de Yunuén, Urandén, La Pacanda, y Tecuena.

El titular de la Compesca, Ramón Hernández Orozco, señaló que la maquinaria anfídrega está realizando el bordo para ampliar la zona de descarga de azolve a un costado del canal del muelle general en beneficio de la comunidad.

Mencionó que la maquinaria realiza actividades en la entrada principal de la isla Urandén, con un avance hasta la fecha de mil 352 metros cúbicos, en un esfuerzo por mejorar las condiciones de navegación para los pescadores de la región, así como la accesibilidad de los pobladores.

Hernández Orozco resaltó que la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno y la ciu-



Foto: Compesca Michoacán

dadanía es fundamental para el rescate del lago de Pátzcuaro, por lo que se realizan grandes esfuerzos para lograr las mejores condiciones del embalse.

Compesca reafirma su compromiso con la conservación de los recursos acuáticos y el desarrollo sostenible de las cooperativas de pescadores, ya que gran parte del desarrollo económico de los pobladores dependen de este cuerpo de agua.

Fuente: CompescaMichoacán

Compesca liberará esta temporada 2 millones de crías de tortuga marina

Como parte de las tareas de protección y conservación de esta especie en peligro de extinción Con una inversión de 2 millones de pesos, la Comisión de Pesca del Estado de Michoacán (Compesca) arrancó la temporada de tortuga marina 2023-2024 para su conservación y protección en 25 campamentos legalmente registrados de los municipios costeros de Lázaro Cárdenas, Aquila y Coahuayana. Además, se prevé la liberación de 2 millones de crías.

El titular de la Compesca, Ramón Hernández Orozco, informó que 10 campamentos tortugueros se ubican en Lázaro Cárdenas, 13 en Aquila y dos en Coahuayana. Están conformados por más de 600 voluntarios, y junto con la participación activa de 30 comunidades ribereñas se unen para proteger esta especie en peligro de extinción. Señaló que se entregarán apoyos económicos a los campamentos de Lázaro Cárdenas, destina-

dos a la adquisición de material y equipo necesario para su funcionamiento eficiente, y actividades de protección y resguardo de los huevos de tortuga.

Además, señaló que en convenio de colaboración con el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI) se entregarán apoyos económicos para los campamentos en zonas indígenas de Aquila y Coahuayana.

Detalló que para esta temporada se prevé la liberación de 2 millones de crías de tortuga de las especies golfina, negra, y laúd, gracias al compromiso de los campamentos tortugueros y la colaboración interinstitucional de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp).

Hernández Orozco reiteró la invitación a la población a que visite los campamentos tortugueros ya que resulta un espectáculo natural la llegada masiva de esta especie a las playas. Enfatizó que la belleza y la magnitud de este fenómeno se deben a las condiciones únicas que ofrece el territorio michoacano y su zona costera, las cuales son ideales para la reproducción de estos quelonios.

Fuente: CompescaMichoacán

Trazan ruta para colocar arrecifes artificiales en Aquila y Coahuayana

Autoridades de los tres órganos de gobierno y pescadores para la preservación de los recursos marinos y el bienestar de las comunidades costeras.

Aquila, Michoacán, 17 de agosto de 2023.- La Comisión de Pesca del Estado de Michoacán (Compesca), la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (Conapesca), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), y el Ayuntamiento de Coahuayana, atendieron la solicitud de 200 pescadores con el fin de integrar un equipo de trabajo para la colocación de arrecifes artificiales en el mar.

Durante la reunión se acordó elaborar un plan de trabajo que consiste en realizar un diagnóstico de las estructuras, resoluciones ambientales, estrategias de hundimiento, y otras actividades, para dar un paso significativo hacia la colaboración interinstitucional y el diseño de estrategias concretas para beneficiar a la comunidad de pescadores de Coahuayana, Aquila y sus familias.

Y es que desde 2011 quedaron sin colocar 700 piezas de arrecifes artificiales en el municipio de Coahuayana y 382 piezas en Aquila, por lo que el gobierno de Alfredo Ramírez Bedolla, plantea recuperar este proyecto de colocación e inmersión de estos arrecifes en beneficio de la comunidad de los municipios costeros.

Apoyarán a campamentos tortugueros de comunidades de Aquila y Coahuayana.

Aquila, Michoacán, 2 de agosto de 2023.- La Comisión de Pesca del estado de Michoacán (COMPESCA) y el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) firmaron un convenio de colaboración para apoyar a los campamentos tortugueros de las comunidades indígenas de los municipios de Aquila y Coahuayana, que realizan labores de conservación de tres especies marinas.

Ramón Hernández Orozco, titular de la Compesca refirió que el convenio establece la construcción de cobertizos para el resguardo de equipos, un vivero para proteger a cientos de nidos, así como equipamiento básico para la realización de funciones de los voluntarios. Con estas acciones se prevé la liberación de más de 24 mil

El uso de los arrecifes artificiales es de gran importancia debido a que son herramientas para restablecer comunidades de arrecifes dañadas o para mejorar actividades pesqueras o de turismo; sirven como zonas de refugio, crianza y reproducción de especies para aumentar la producción pesquera bajo un orden de rotación.

Participaron autoridades, representantes y expertos de la Conapesca, Semar, Semarnat, Compesca, del Instituto Nacional de Pesca con sede en Manzanillo, Colima, así como cooperativas de pescadores de Aquila y Coahuayana. Fuente: CompescaMichoacán



Foto: Compesca Michoacán

crías de las tres diferentes especies de tortuga marina que anualmente arriban a desovar en las playas de la región.

De igual manera, Hernández Orozco, refrendó el compromiso del Gobernador Alfredo Ramírez Bedolla con las comunidades indígenas del estado para la protección de la biodiversidad marina y la preservación de especies en peligro de extinción que llegan a Michoacán.

La firma del convenio se realizó con la presencia de Celerino Felipe Cruz, encargado del despacho del INPI en Michoacán, Ramón Hernández Orozco, director de la Compesca; el presidente municipal de Aquila, José María Valencia Guillén, autoridades locales, así como representantes de las comunidades comunales de El Coire, Pomaro y Ostula reafirmando el compromiso de las comunidades locales con la protección del entorno natural y sus especies.

Fuente: CompescaMichoacán





Foto: Compesca Michoacán

Con 1.7 millones de crías Compesca fortalece la acuicultura

Los alevines son provenientes del Centro Tecnológico de Producción, Capacitación e Investigación Pesquera y Acuícola de Infiernillo (CETAEM)

pescadores, acuicultores, y sus familias, ayudándolas a impulsar las actividades productivas y alcanzar una mayor sustentabilidad en sus prácticas.

Morelia, Michoacán, 21 de julio del 2023.- Para impulsar el desarrollo de la pesca y acuicultura en la entidad, la Comisión de Pesca del Estado de Michoacán (Compesca), ha entregado un total de un millón 778 mil 150 crías de tilapia provenientes del Centro Tecnológico de Producción, Capacitación e Investigación Pesquera y Acuícola de Infiernillo (CETAEM) durante el primer semestre del año en curso.

Destacó el impacto positivo del CETAEM, ya que las crías producidas en el Centro de Infiernillo se ha extendió a diversos embalses en Michoacán. Entre los beneficiados se encuentran presas y granjas en distintos municipios como La Villita en Lázaro Cárdenas, Francisco J. Múgica, Adolfo López Mateos "El Infiernillo", Zicuirán, Nocupétaro, Melchor Ocampo, La Laguna en Irimbo, así como varias ollas y granjas en el municipio de Uruapan.

El compromiso de la Compesca con el desarrollo sostenible se refleja en la entrega de crías, donde se han destinado 819 mil 44 crías para donación y 959 mil 106 para su venta. Estas acciones contribuyen a impulsar las unidades de producción acuícola, que se ve reflejado en la generación de ingresos para los acuicultores; así lo refirió Ramón Hernández Orozco, director general de la Comisión de Pesca. Añadió que, más de 5 mil personas se han beneficiado directamente de estas acciones, incluyendo

El CETAEM es la única granja de reproducción en el estado, y puede llegar a producir hasta 24 millones de crías de tilapia anuales, al contar con 112 estanques de concreto, 12 edificaciones para usos diversos, por ello representa una de las actividades económicas con mayor crecimiento exponencial, derivado de que alrededor del 50% de la producción se utiliza para consumo inmediato en los hogares.

Fuente: CompescaMichoacán

Compesca siembra 10 mil crías de trucha arcoíris en el sur de Morelia

La Comisión de Pesca del Estado de Michoacán (Compesca) llevó a cabo la siembra de 10 mil crías de tilapia en estanques de la tenencia San Miguel del Monte del municipio de Morelia.

En la siembra de crías participaron el secretario de Finanzas y Administración, Luis Navarro García; el secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, Cuauhtémoc Ramírez Romero; así como los encargados del orden de las localidades de Tumbisca, Piedras de Lumbre, El Páramo, El Aguacatito, Los Potreros, Peña de Agua, El Ranchito, y Puente Quemado. Fuente: CompescaMichoacán

El titular de Compesca, Ramón Hernández Orozco, destacó que se busca tener más apoyo a las zonas rurales y de mayor marginación en la capital michoacana, y enfatizó que, para el gobierno de Alfredo Ramírez Bedolla, es fundamental apoyar al sector acuícola y pesquero.

Agregó que la zona sur de Morelia es de gran importancia para la producción de trucha arcoíris, además del atractivo turístico y belleza natural por lo que la Compesca continuará trabajando en colaboración con los productores de la región.



Foto: Compesca Michoacán

En estanques de la tenencia San Miguel del Monte.

TALLER PRESENCIAL EN TECNOLOGÍA SIMBIÓTICA

REPÚBLICA DOMINICANA

26, 27 Y 28 DE OCTUBRE 2023



Costo
220 USD



Modalidad
vía zoom



Horario:
9:00 am. a 05:00 pm

Transformamos la acuicultura para **aumentar la rentabilidad y el cuidado del medio ambiente.**



DOCTOR
David Celdrán

CEO de BAF
Investigador en Tecnologías Acuícolas Simbióticas.
Consultor internacional acuícola de OSPESCA, CI y Proyectos del Banco Mundial.



BIOL. MSC.
Edna Riaño

Dirección de asesorías en BAF
Asesora en tecnología simbiótica y acuaponía.
Apoyo en investigación en el Laboratorio de Ictiología de la Universidad Militar (UMNG), Colombia.



DOCTOR
Francisco De La Rosa

Veterinario con Maestría en Nutrición Animal (UASD).
Experiencia en clínica y manejo de especies acuáticas y patología acuícola.



INGENIERO
Edwin Reyes

Especialidad en tratamiento de agua.
Especialista en medicina veterinaria para acuicultura.
Especialista en acuicultura marina.

CONTACTO

+52 55 7069 2876 | +1 (809) 383-6589

INSCRÍBETE

registrobaf@gmail.com
aquilino.chireno@chirenogroup.com



EXPO PESCA ACUIPERU

FERIA INTERNACIONAL DE EQUIPOS Y
SUMINISTROS PARA PESCA & ACUICULTURA

Seafood Lima

FERIA INTERNACIONAL DE
PESCADOS, MARISCOS & DERIVADOS



Barcos y sus Partes - Redes
Extracción - Captura



Cultivo - Engorde
Clasificación
Reproducción



Procesamiento



Refrigeración

SETIEMBRE
06 - 08
2023
Lima - Perú

Conservas



Fresco
Seco Salado



Congelados



Aceite y Harina



¡Separe su Stand Hoy!

www.thaiscorp.com/expopesca

www.seafoodlima.com

Información:

THAIS CORPORATION
thais@thaiscorp.com

+51 989-177-352

Sede:

Centro de
Exposiciones
Jockey

Oficialización:



Prensa Asociada:

