



# ¿Qué labores realiza el grupo de investigación Manejo de Recursos Hídricos, Costeros y Acuícolas en el Centro de Investigaciones Costeras de Tonalá, Chiapas?

POR FRANCISCO JAVIER LÓPEZ RASGADO, ARKADY USCANGA MARTÍNEZ,

JOSÉ REYES DÍAZ GALLEGOS Y ALEXIS FANUEL VELASCO ORTIZ

El Campus del mar fue creado en 2009 por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), como una propuesta académica con base en los planes y políticas públicas estatales y federales. Producto de la reestructuración académica de la UNICACH, en 2014, el Campus del Mar se transformó en el Centro de Investigaciones Costeras (CEICO), organismo dependiente del Instituto en Ciencias Biológicas, orientado al aprovechamiento racional de los recursos acuícolas y costeros, y al impulso de estrategias de manejo sustentable de las cuencas de Chiapas.

Así, el CEICO se convirtió en un ente primordial para la formación de recursos humanos, el quehacer científico y la vinculación con sectores sociales y productivos de la región. Con el propósito de generar investigación sobre el manejo sustentable de los recursos hídricos, se creó en agosto del 2020 el Grupo de Investigación "Manejo de Recursos Hídricos, Costeros y Acuícolas, MARHCA". Sus líneas de investigación se enfocan en: a) sanidad y nutrición acuícola, b) experimentación y producción acuícola, c) taxonomía, ecología y manejo de recursos marinos y costeros, d) dinámica y ecología de lagunas costeras, e) manejo ambiental de los recursos hídricos, y

f) análisis geoespacial de cuencas hidrográficas.

MARHCA cuenta con laboratorios enfocados en la gestión y conservación de recursos marinos y sus ecosistemas, orientados a dar respuestas a las demandas socioeconómicas de los sectores sociales y productivos, evaluar los efectos de la variabilidad climática y factores antrópicos sobre la línea costera del estado de Chiapas, con la finalidad de lograr un manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. A continuación, se enlista la línea del quehacer científico de cada laboratorio.

## Laboratorio de Ecología de Recursos Pesqueros

El laboratorio se enfoca en el estudio de los recursos sujetos a explotación pesquera en la región Istmo-Costa, con el fin de generar información básica y aplicada que pueda utilizarse para propiciar una actividad sustentable que produzca riqueza en la región. La pesca, además de una fuente de alimento, es una actividad económica importante para México, generadora de empleos directos e indirectos [1]. En Chiapas la pesca ribereña y de altamar se ha concentrado en un número reducido de recursos como el camarón,



**Figura 1.** Especies de tiburones capturados en Paredón, Chiapas, México.

diferentes especies de tiburones, mojarra y lisa, además de otras especies de consumo local como bagre, jaiba, pargo y robalo [2].

El laboratorio desarrolla una línea de investigación sobre las pesquerías de diversas especies, objetivo de la pesca industrial, artesanal y recreativa. Los proyectos de investigación incluyen temáticas como la bioecología sobre aspectos tróficos del crecimiento y de la reproducción, los cuales son los ejes principales para entender la interacción de los recursos pesqueros y su medio ambiente. Todo esto con miras a mejorar el conocimiento de la ecología de las poblaciones y los mecanismos que determinan las fluctuaciones en su abundancia, con énfasis en el estudio del reclutamiento, el potencial reproductivo y el impacto de las diferentes medidas de gestión pesquera sobre los mismos.

### Laboratorio Experimental Acuícola

La acuicultura es una actividad que se encuentra en pleno desarrollo, una alternativa en la producción de alimentos de origen acuático [3]. Las condiciones hídricas y la diversidad de especies acuáticas que hay en el estado de Chiapas reúnen las condiciones ideales para potencializar la actividad acuícola, a través del desarrollo de tecnología de cultivo de especies de importancia comercial.

En este laboratorio se realizan investigaciones enfocadas en el desarrollo y crecimiento larva-

rio, estudios de adaptación alimenticia y destete. Cuenta con 50 tanques cilindro-cónicos con capacidad de 100 L, con un sistema de recirculación cerrado, el cual está provisto con una combinación de filtros mecánicos y químicos, así como lámparas UV, una bomba de calor para el control de temperatura del agua, el control de fotoperiodo y la temperatura ambiental.

### Laboratorio de Nutrición Acuícola

En el laboratorio se realizan ensayos de digestibilidad *in vitro* del desarrollo de la bioquímica y fisiología digestiva de organismos acuáticos. Cuenta con una centrifuga refrigerante, una campana de extracción de humos, un espectrofotómetro de microplacas Multiskan GO, que permite realizar estudios de barridos de concentración final, cinéticos y espectrales; así como un fluorómetro de microplacas, para la cuantificación de aminoácidos (OPA), una cámara electroforesis, una liofilizadora de cascada, un fotodocumentador, y un autoclave y sistema de purificación de agua milliq (tipo I y II).

### Laboratorio de Producción de Alimentos

Aquí se crean fórmulas de piensos (alimento seco) con fuentes de origen animal y vegetal, para su evaluación en las respuestas fisiológicas,



bioquímicas y nutrimentales de peces; asimismo, se hacen análisis químico-proximal de los ingredientes y piensos formulados. El laboratorio cuenta con una cámara de enfriamiento, un molidor de micropartículas, un homogeneizador de harinas, una estufa de secado, un Kjeldhal semiautomático para el análisis de nitrógeno/proteína, amonio, ácido, bases volátiles, fibertec, fibra cruda, fibra ácido/neutro detergente y los parámetros relacionados con materiales orgánicos; una máquina Soxtec, que sirve para la extracción de lípidos por medio de solventes, una mufla para la determinación de cenizas y una estufa para determinar la humedad.

### Laboratorio de Producción de Especies

El laboratorio se encuentra diseñado para la realización de estudios reproductivos, la engorda, la densidad de siembra, así como estudios relacionados con la digestibilidad de los nutrientes y alimentos en organismos acuáticos. Se encuentra equipada con nueve tanques de 5000 L y 18

tanques circulares de 2500 L, los cuales están conectados a un sistema de filtrado, conformado por una combinación de filtros mecánicos y químicos, así como lámparas de UV, y tres filtros de arena sílica tipo jacuzzi. El laboratorio cuenta con un área independiente de cuarentena, la cual está integrada por tres tanques de 2000 L, un sistema de aireación, alimentadores automáticos y un sistema de filtrado.

### Laboratorio de Geoinformación y Análisis Geoespacial

Este laboratorio fue creado para generar e integrar información geográfica y análisis geoespacial, necesarios para el enfoque del manejo integral de la biodiversidad de las cuencas hidrográficas y zonas costeras, con la finalidad de contribuir a la sostenibilidad biológica de Chiapas y del sureste de México. Cuenta con estaciones de trabajo para el procesamiento y modelación de información geoespacial. En este laboratorio se ha realizado el análisis de imágenes de satélite y la elaboración de información cartográfica esencial, para el proceso



**Figura 2.** a) Laboratorio Experimental Acuícola y b) Laboratorio de Producción de Alimentos.

**Figura 3.** Montaje de cámara en avioneta para la toma de fotografías aéreas.

de planeación y análisis integral de los recursos naturales de las cuencas hidrográficas y los recursos costeros.

Además, se realizan fotografías aéreas de alta resolución en ecosistemas como manglares, lagunas costeras, así como en incendios forestales. Se utiliza un ceptómetro para la realización del análisis indirecto de la biomasa de los bosques de mangle. Para la georreferenciación, se hacen "levantamientos de puntos" y navegación en campo, además de que se utiliza el GPS. Para el trabajo con mapas impresos se cuenta con mesas con luz, y para la impresión de mapas se tiene un plotter que escanea e imprime información cartográfica analógica actualizada.

El Centro de Investigaciones Costeras se erige como un espacio para la investigación en áreas que contribuyen al desarrollo sustentable, además de formar recursos humanos con alta calidad científica y humana. Es posible realizar estancias de investigación, tesis de pregrado y posgrado sobre temas relacionados con la pesca, la acuicultura, los ambientes costeros y el manejo ambiental acerca de los recursos hídricos de la costa de Chiapas.

MARHCA cuenta con varios proyectos de investigación, a continuación algunos títulos: *Estructura trófica isotópica de la comunidad íctica en hábitats impactados y restaurados de la laguna la Joya-Buenavista; Caracterización de la pesquería de pelágicos mayores en el estado de Chiapas; Evaluación del efecto de los factores abióticos en la determinación del sexo del pejelagarto (Atractosteus tropicus), Aspectos reproductivos sobre la tahuina (Cichlasoma trimaculatum); Evaluación reproductiva y crecimiento de variedades de tilapias (Oreochromis niloticus); Monitoreo espacio temporal de línea de costa bocabarras y sistemas lagunares costeros de Chiapas; y Evaluación de la dinámica*

*de cambios de usos del suelo y morfometría de cuencas costeras de Chiapas.*

MARHCA cuenta con la colaboración de instituciones nacionales como el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C (CIB-NOR), el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE), el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) y la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) e instituciones internacionales como la Universidad de Almería, la Universidad de las Palmas de Gran Canaria y la Universidad Politécnica de Valencia en España, así como la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde los estudiantes y profesores pueden realizar estancias acordes al desarrollo de sus actividades de investigación.

#### P A R A C O N O C E R M Á S

[1] Arreguín-Sánchez, F. (2006). Pesquerías de México. En: Guzmán Amaya, Fuentes Castellanos DF, (eds.), Pesca, acuicultura e investigación en México (pp. 13-36). Comisión de Pesca-CEDRSSA.

[2] Documento Oficial de la Federación. (2018). Carta Nacional Pesquera. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/334832/DOF\\_-\\_CNP\\_2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/334832/DOF_-_CNP_2017.pdf)

[3] Documento Oficial de la Federación. (2021). Carta Nacional Acuícola. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/carta-nacional-acuicola-2021>

#### D E L O S A U T O R E S

**Francisco Javier López Rasgado** francisco.rasgado@unicach.mx

**Arkady Uscanga Martínez.** arkady.uscanga@unicach.mx

**José Reyes Díaz Gallegos.** jose.diaz@unicach.mx

**Alexis Fanuel Velasco Ortiz.** alexis.velasco@unicach.mx  
**Centro de Investigaciones Costeras (CEICO)**, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tonalá, Chiapas.