

# EMPODERAMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES SOCIALES EN EL CULTIVO DE PEJELAGARTO (*Atractosteus tropicus*) EN EL SURESTE DE MÉXICO

## EMPOWERMENT OF SOCIAL ORGANIZATIONS FOR TROPICAL GAR (*Atractosteus tropicus*) BREEDING IN SOUTHEASTERN MÉXICO

Márquez-Couturier, G.<sup>1</sup>; Vázquez-Navarrete, C.J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, Entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco, México. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, Periférico Carlos A. Molina S/N Carretera Cárdenas-Huimanguillo km 3. C.P. 86500. H. Cárdenas, Tabasco, México.

**Autor de correspondencia:** vcesar@colpos.mx

### RESUMEN

Uno de los propósitos de la generación de conocimiento en una sociedad, es que la información generada sea transferida para alcanzar el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y su entorno. Los estudios sobre la reproducción controlada en cautiverio del pejelagarto (*Atractosteus tropicus*) en el Laboratorio de Acuicultura Tropical de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, (DACbiol-UJAT) han coadyuvado en el desarrollo de competencias y habilidades de las organizaciones sociales en el sureste de México. A partir de este nuevo conocimiento, las organizaciones han podido aprovechar de una manera sustentable este valioso recurso acuícola y mejorar la comprensión que esta especie provee al ecosistema en la planicie inundable de Tabasco, México. Se examinó el proceso de empoderamiento de diversos actores sociales (productores, comunidades rurales, niños, universidades) relacionadas con el cultivo del pejelagarto, con resultados relevantes en la sistematización de la información sobre el desarrollo de competencias y habilidades de organizaciones sociales. La revisión consideró cerca de 30 años de registros de investigación y trabajos de extensión universitaria.

**Palabras clave:** pejelagarto, cultivo, transferencia tecnología, humedales.

### ABSTRACT

One of the objectives of knowledge generation in a society is that information be transferred, to attain the improvement of the quality of life of people and their environment. Studies about controlled reproduction in captivity of the tropical gar (*Atractosteus tropicus*) in the Tropical Aquaculture Laboratory of Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DACbiol-UJAT) have helped in the development of competences and abilities of social organizations in southeastern México. Stemming from this new knowledge, the organizations have been able to take advantage of this valuable water resource in a sustainable manner and to increase the understanding of what this species provides to the ecosystem in the floodplain in Tabasco, México. The empowering process of various social actors (producers, rural communities, children, universities) related to breeding of tropical gar, was examined, with relevant results for the systematization of information regarding the development of competences and abilities of social organizations. The review considered close to 30 years of records of university research and extension work.

**Keywords:** tropical gar, aquaculture, technology transfer, wetlands.



## INTRODUCCIÓN

**El estado** de Tabasco se localiza en la región sureste de la República Mexicana y se caracteriza por presentar un clima tropical húmedo, con la red hidrológica más grande y compleja del país. Cuenta en su superficie territorial con uno de los humedales de mayor dimensión de Mesoamérica, la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla con 305,000 hectáreas donde convergen los ríos Grijalva y Usumacinta, aportando nutrientes a estuarios y lagunas de la zona costera (Uscanga *et al.*, 2010).

La pesca es la actividad primaria que realiza la mayor parte de la población rural con acceso fácil a estos ecosistemas con bajos costos de operación. Pero, los recursos pesqueros se encuentran sobre explotados, en un estado deteriorado y su ambiente contaminado por actividades humanas (Márquez *et al.*, 2013). La demanda de pescados y mariscos, sigue creciendo de manera proporcional al crecimiento de la población humana y las pesquerías han llegado a los límites de explotación ocasionando que algunas especies presenten una disponibilidad variable a lo largo del año (FAO, 2014).

Tabasco ocupa el segundo lugar en el país con mayor cantidad de cuencas hídricas, destacando las aguas a nivel del subsuelo y las aguas superficiales como ríos, lagunas y pantanos. Destaca por ser una planicie de inundación cubierta de agua y verde vegetación la mayor parte del año en su superficie territorial. Por esta razón, la flora hidrófila y fauna acuática es abundante, principalmente los insectos, popales, tulares, espadañales, jacintales e islotes de vegetación flotante compuestos de lechuga de agua, pequeños helechos y pastos nativos (Márquez *et al.*, 2006).

En el sureste mexicano existen abundantes estanques rústicos que mantienen un nivel de agua apropiado debido al escurrimiento natural de los ríos y aguas subterráneas, aunado a los aportes de las lluvias y todo esto permite el cultivo de peces. En su mayoría, los estanques carecen de drenaje y son conocidos localmente como jagüeyes (Márquez, 2011). Estos sistemas fueron construidos para dotar a organizaciones sociales y grupos familiares de un modelo de producción de traspatio, y en la mayoría de las veces asociado a actividades primarias como la agricultura de temporal, pequeña ganadería y pesca, las experiencias de los productores rurales han sido buenas, regulares y malas.

El Laboratorio de Acuicultura Tropical de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (LAT), se localiza en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México. Este laboratorio inicia operaciones en el año de 1986 enfocándose a la generación de conocimientos sobre aspectos de la biología de peces nativos tropicales, como el pejelagarto (*Atractosteus tropicus*), así como desarrollar el cultivo en sistemas controlados para fines de conservación biológica y producción de alimentos sanos, inocuos y competitivos. El objetivo general de este trabajo fue recopilar y sistematizar las experiencias de los programas de competencias y habilidades sobre acuicultura rural realizados por el LAT, así como, describir de manera crítica el proceso de capacitación en el fortalecimiento de las capacidades de la población en las comunidades rurales, empoderando al sector social que demanda oportunidades para el desarrollo local y crecimiento sustentable.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El LAT realizó la extensión de los conocimientos atendiendo los servicios solicitados por piscicultores, pescadores, particulares, sociedades cooperativas, asociaciones civiles, dependencias de gobierno municipal, estatal y federal. Los programas de competencias y habilidades comprendieron módulos de asistencia técnica, asesorías, capacitación, adiestramiento especializado, diseño y formulación de proyectos, principalmente.

Los programas de mayor importancia fueron el diseño y puesta en marcha de laboratorios en comunidades rurales para abastecer de alevines a los productores de la región, la capacitación de campesinos, grupos indígenas, así como, hombres y mujeres interesados en esta actividad (Márquez *et al.*, 2010), y en menor cantidad se apoyó la formulación de proyectos de inversión del sector privado.

En este aspecto, el personal del LAT brindó asesoría técnica, capacitación y la evaluación financiera de proyectos comunitarios para el desarrollo de la piscicultura, proponiendo sistemas de producción para distintos propósitos, en su mayoría con sistemas dedicados a la producción de pejelagarto (Márquez, 2000; Aguilera *et al.*, 2002; Márquez, 2009), pez que se caracteriza por su capacidad de respirar aire atmosférico para su metabolismo, se reproduce una vez al año, es carnívoro y ocupa el escalón más alto de la cadena alimenticia (Escobar y Márquez, 2004; Frías, 2009; Hernández, 2009; Aguilar, 2010).

Este tipo de actividades se realizaron con apoyo del CONACyT, SAGARPA, Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM/PNUD) a través del Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), La Fundación Wal-Mart-México, Yokochan Ibam, A. C., Otot-Ibam SPR de RL de CV, Los García Sociedad Cooperativa de RL de CV, La Lucha Familiar Sociedad Cooperativa RL de CV, Pejelagarto de Saloya Sociedad Cooperativa RL de CV, Mar de Tiberias Sociedad Cooperativa de RL de CV, Los Leones Sociedad Cooperativa RL de CV, Pejelagarto Pegaso SC de RL de CV, Sociedad Cooperativa Ribera del Usumacinta de Centla, Granja del Sur SC de RL de CV, Decosta SC de RL de CV, Ecoparque El Fénix, por mencionar algunas de las organizaciones que han colaborado (Márquez 2009; Márquez *et al.*, 2010; Vázquez *et al.*, 2010).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Tabasco, existen 16 instalaciones para la reproducción y crianza de alevines de pejelagarto, ubicadas en los

municipios de Balcan (1) Centla (2), Centro (5), Comalcalco (3), Emiliano Zapata (1), Jonuta (1), Macuspana (1), Nacajuca (1) y Paraíso (1); y se ha logrado implementar en diversos sistemas, tales como, tanques comerciales para acuicultura hasta recipientes sencillos y baratos. El engorde lo han realizado en estanques rústicos, jaulas flotantes, estanques de geomebrana o de cemento (Márquez *et al.*, 2010), impulsando el desarrollo de la piscicultura rural y sustituyendo el sistema de producción tradicional del jagüey (Márquez *et al.*, 2013) (Figura 1a, b, c y d).

La gestión de proyectos productivos que incluyeron sensibilizar a los usuarios sobre el estado actual de las poblaciones silvestres del pejelagarto, ha contribuido eficazmente en la participación social en actividades de su repoblación, mejorando la actitud sobre el problema de la conservación de las poblaciones naturales y recuperando el valor cultural de los mismos (Márquez, 2011).



**Figura 1.** Desarrollo de competencias y habilidades en la reproducción controlada de pejelagarto (*Atractosteus tropicus*) a productores y cooperativas en Centla, Comalcalco, Paraíso y Cd. del Carmen.

Un éxito sin precedentes fue el programa de adopción temporal de pequeños juveniles que posteriormente fueron liberados en áreas naturales protegidas del estado (Figura 2).

En el estado de Chiapas se llevó a cabo la transferencia tecnológica para el cultivo del pejelagarto a la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), logrando la producción de juveniles y permitiendo llevar a cabo el engorde en estanques circulares de geomembrana en comunidades rurales de Acapetahua y Huixtla (Uscanga *et al.*, 2012). Además de realizar acciones de repoblamiento a favor de la conservación biológica en la reserva de la biosfera "La Encrucijada" (Figura 3).

Recientemente, la colaboración entre el LAT y el Laboratorio de Recursos Naturales y Vida Silvestre (LARNAVISI) de la Universidad Nacional en Heredia, Costa Rica, permitió que por primera vez se realizara el desove del pez Gaspar o pejelagarto en el Laboratorio de la Universidad Nacional, ubicada en la ciudad de Heredia a 1500 m de altitud, y de forma extemporánea de la temporada natural de desove. Es la primera ocasión que el desove y crianza de las larvas se realiza empleando un sistema de recirculación continua con control térmico (Figura 4). De igual forma, Profesores y estudiantes de La Universidad de San Carlos en Guatemala, recibieron adiestramiento para el control de la reproducción y crianza de larvas de pejelagarto en años recientes.



**Figura 2.** Acciones de repoblación de (*Atractosteus tropicus*) con participación de la población en general, las organizaciones no gubernamentales y gobiernos municipales de Tabasco, México.



**Figura 3.** Programas de transferencia de tecnología para reproducción de (*Atractosteus tropicus*) con otras universidades del sureste de México.



**Figura 4.** Programas de cooperación internacional para el desarrollo de tecnología sobre la reproducción controlada de pejelagarto (*Atractosteus tropicus*), Universidad Nacional de Costa Rica.

A casi 30 años de haber iniciado los primeros estudios sobre la biología básica de (*A. tropicus*), del desarrollo de las técnicas de cultivo en condiciones controladas y su transferencia a los usuarios, algunas acciones convergen, por ejemplo, se creó la Red Internacional para la Investigación de Lepisosteidos que aglutina a profesionales de Canadá, Estados Unidos, Cuba, Guatemala, Costa Rica y México.

Adicionalmente, estas acciones han crecido en paralelo con política y gestión realizadas para el financiamiento de proyectos para peces nativos por parte de Naciones Unidas. Además, así como, la creación reciente de la Asociación Civil "Sistema Producto en Especies Nativas de Tabasco", que representa a los distintos eslabones de la cadena productiva, que incluye a representantes de gobierno e instituciones de educación superior. Se espera que las políticas y gestión realizadas para el finan-

ciamiento para un pez nativo, logren por un lado la inversión en equipo e infraestructura para organizaciones sociales y particulares, además de consolidar el compromiso de apoyo permanente en investigación científica y desarrollo tecnológico acerca del *A. tropicus*, y continuar contribuyendo al conocimiento para asegurar la conservación biológica de este recurso natural y su ambiente.

Es factible favorecer el desarrollo económico en algunas comunidades rurales impulsando proyectos productivos de bajo impacto ambiental. Fortalecer las capacidades locales al enseñar técnicas sencillas y eficientes, generan arraigo y estabilidad social, transmitiendo conocimientos para una nueva generación que solo conoce la pesca tradicional. Los proyectos de desarrollo comunitario están asociando diferentes actividades productivas, que facilita optimizar el uso de las áreas de producción en suelo, mediante la siembra de maíz con frijol, melón, tomate, chile, sandía, calabaza, usando tierra preparada con cascara de cacao en el trasplante de plántulas, suministrando agua del cultivo de peces en el riego diario.

## CONCLUSIONES

En Tabasco, el traspasamiento en antaño fue una fuente de alimentos e ingresos económicos en las comunidades rurales, hoy las nuevas generaciones tienen acceso a mayor información pero requieren adaptarse a las nuevas tecnologías de comunicación masiva y empoderarse del conocimiento disponible.

Las perspectivas de mediano plazo en la acuicultura tropical con peces nativos, tales como, el pejelagarto (*Atractosteus tropicus*) sugiere que esta actividad asociada a los conocimientos tradicionales puede ser un factor de arraigo en las comunidades rurales (evitar la migración y ruptura familiar), en conservar los usos y costumbres de una cultura local (disminuir el impacto de la globalización), la posibilidad de crecimiento y desarrollo de las comunidades si son capacitadas *in situ* con un mejor uso de los recursos naturales, recuperando experiencias exitosas asociadas a nuevos conocimientos.

Se requiere la integración regional para establecer un



comercio justo y competitivo, es necesario consolidar los laboratorios de producción de alevines y desarrollar granjas para el engorde, así como, realizar el escalamiento a nivel regional para empoderar a las organizaciones de los estados vecinos del sureste de México que permita realizar acciones de conservación a nivel de ecosistemas.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar T.F. 2010. Sincronización del desove del pejelagarto *Atractosteus tropicus* en condiciones de laboratorio. Tesis de licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas, Villahermosa, Tabasco, México. 49 pp.
- Aguilera C., Mendoza R., Rodríguez G., Márquez G., 2002. Morphological description of alligator gar and tropical gar larvae, with an emphasis on growth indicators. Transactions of the American Fisheries Society 131, 899-909.
- Escobar C.L., Márquez G. 2004. Evaluación de la biomasa de Artemia congelada en primera alimentación de larvas de pejelagarto *Atractosteus tropicus*. IX Congreso Nacional de Zoología, Villahermosa, Tabasco. México. 149 p.
- FAO. 2014. The estate of world fisheries and aquaculture 2014. Rome. p. 223.
- Frías Q.C.A. 2009. Diseño de alimentos microparticulados para larvas del pejelagarto *Atractosteus tropicus*, Gill 1863. Tesis de Maestría. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. 108 pp.
- Hernández G.S. 2009. Inducción al desove del pejelagarto *Atractosteus tropicus* mediante el uso de implantes hormonales GnRH-a. Tesis de licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. 57 pp.
- Márquez-Couturier G., Vázquez-Navarrete C.J., Contreras-Sanchez W.M., Alvarez-Gonzalez C.A. 2013. Acuicultura Tropical Sustentable: Una estrategia para la producción y conservación del pejelagarto (*Atractosteus tropicus*) en Tabasco, México. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.
- Márquez G., Álvarez C., Contreras W., Hernández U., Hernández A., Mendoza R., Aguilera C., García T., Civera R., Goytortua E. 2006. Avances en la alimentación y nutrición del pejelagarto *Atractosteus tropicus*. En: VIII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México. 446-523 pp.
- Márquez C.G. 2000. Biología y tecnología para el cultivo del pejelagarto *Atractosteus tropicus* en el sureste de México. In: P. Alvarez, M. Guzman, S. Contreras y A. Silva (Editores). Redes nacionales de investigación en acuicultura. Memorias de la IV Reunión. Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). Instituto Nacional de la Pesca. Distrito Federal, México. 265-267 pp.
- Márquez C.G. 2009. Restauración de la capacidad de producción de pejelagarto en Comalcalco, Tabasco. Informe técnico MEX/SGP/OP4/RAF/07/03 Programa de Pequeñas Donaciones/FMAM/PNUD – Yokochan Ibam A. C. 15 pp.
- Márquez C.G. 2011. Producción por acuicultura sustentable de pejelagarto en Comalcalco, Tabasco. Informe técnico MEX/SGP/OP4/Y3/RAF/2009/22 Programa de Pequeñas Donaciones/FMAM/PNUD – Otot Ibam SPR de RL de CV. Comalcalco, Tabasco. México. 35 pp.
- Márquez C.G., Vázquez C.J., Olive I.C., Olive O., Álvarez C.A. 2010. Strategies for the comercial pilot scale culture of tropical gar (*Atractosteus tropicus*). In: Memories of the III International Network for Lepisosteid Fish Research and Management. Nicholls State University. Thibodaux, Louisiana. USA. 29 p.
- Uscanga-Martinez A., Velazquez-Velazquez G., Perales-García N., Rodríguez-Valencia W., Gómez-Gómez M. 2012. Cultivo del pez armado (*Atractosteus tropicus*), alternativa para Chiapas. IV Reunión de la Red Internacional para la Investigación de Lepisosteidos. Villahermosa, Tabasco. Mexico. 14 p.
- Vázquez-Navarrete C.J., Márquez-Couturier G. 2010. Characterization of the supply network of the tropical gar (*Atracosteus tropicus*) in Tabasco, Mexico. International Network for Lepisosteid Research, Nicholls State University. Thibodaux, Louisiana.

