


SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PISCÍCOLA DE PEQUEÑA ESCALA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

Iván David Romero Valencia,

Zootecnista Esp. Mejoramiento Genético. Escuela de Ciencias
Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Gilberto Augusto Cortés Millán

Biólogo M.Sc. Manejo de Fauna Silvestre. Escuela de Ciencias
Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia.



INTRODUCCIÓN

La acuicultura, como parte del sector productivo, es la actividad pecuaria de mayor crecimiento y expansión mundial, alcanzando 171 millones de toneladas de pescado para el año 2016, y de esta, el 47% se obtuvo de la producción piscícola exclusivamente, con un valor total de 362 mil millones de dólares, de los cuales 232 mil millones provenían de sistemas piscícolas (FAO, 2018). Adicional a ello, en el año 2011 superó la tasa de crecimiento de la industria bovina mundial.

En el libro el estado mundial de la pesca y la acuicultura, la FAO (2018) pone de manifiesto la importancia que los sistemas acuícolas representan para la alimentación mundial y da una especial relevancia a la piscicultura tradicional, los piscicultores o acuicultores de recursos limitados, en la generación de proteína de origen animal a bajo costo y alta calidad nutricional.

El desarrollo de la piscicultura nacional no ha sido diferente a lo que ocurre en el ámbito mundial, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), en su documento Acuicultura en Colombia (Merino, 2018) reporta que, para el año 2015 el principal aporte en el mercado colombiano de pescado son los sistemas piscícolas con un 70 %, seguido de la pesca de origen marino y, por último, la pesca en aguas continentales dulces o ríos; adicional a ello, da las pautas sobre las cuales se debe atender las necesidades del gremio piscicultor, a partir de la generación de una política pública que incentive la producción y el consumo de pescado en la población nacional.

El comercio nacional de pescado proveniente de la piscicultura se basa fundamentalmente en tilapia roja (*Oreochromis spp*), cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) y trucha (*Oncorhynchus mykiss*). Sin embargo, a nivel industrial ha tenido un gran desarrollo la acuicultura marina con las tecnologías para la producción de camarón marino (*Litopenaeus vannamei*) y algunas especies de peces que se producen en jaulas en mar abierto.

Vale la pena resaltar la gran falencia que se presenta en el desarrollo de investigación, que amplíe el abanico de especies dulceacuícolas que se pueden manejar desde la piscicultura (AUNAP, 2014), ya que solamente se han tenido avances en especies como el yamú (*Brycon siebenthalae*), algunos bagres (*Pseudoplatystoma spp* y *Zungaro zungaro*), carpa (*Cyprinus carpio*) y bocachico (*Prochilodus mariae*). Y se ha avanzado un poco en la producción de especies ornamentales.

Con el ánimo de promover la producción, comercialización y elevar el consumo de pescado a nivel nacional, la AUNAP planteó el Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible (PlaNDAS), el cual se fundamenta en los siguientes objetivos para su ejecución:

- Aprovechamiento sostenible de recursos asociados a la acuicultura.
- Fortalecimiento de la institucionalidad y la articulación interinstitucional para la adecuación del marco legal que rige la actividad.
- Investigación científica y desarrollo tecnológico, formación de recurso y transferencia de tecnología.
- Mejoramiento de la sanidad, bioseguridad, bienestar animal, calidad e inocuidad alimentaria en el Subsector Acuícola Nacional.
- Mejoramiento tecnológico y de la competitividad en la acuicultura nacional.
- Incremento del consumo interno de productos pesqueros y de la acuicultura y fortalecimiento de los mercados interno y de exportación de productos acuícolas nacionales.
- A partir del planteamiento que realiza la AUNAP para el desarrollo de la actividad piscícola, es necesario comprender cómo se ejecuta esta en el departamento de Casanare.
- Casanare es un departamento potencial para el desarrollo de la actividad piscícola, ya que cuenta con una riqueza en áreas para la producción de peces que principalmente se encuentran en las zonas subyacentes al piedemonte llanero. La calidad de sus aguas y la cercanía a grandes ciudades para el consumo, es un valor que se debe aprovechar si se quiere alcanzar niveles de importancia regional y nacional.

En la actualidad, y teniendo como guía el PlaNDAS (AUNAP, 2014), Casanare cuenta con un poco más de 450 piscicultores, reconocidos como usuarios de los servicios de la Secretaría de Agricultura Ganadería y Medio Ambiente del departamento y de las alcaldías. Según este mismo documento al menos el 80 % de estos no se encuentran legalizados ante las diferentes instituciones que rigen y vigilan el desarrollo legal de la actividad.

Las principales quejas de los usuarios son: 1) los elevados costos que se debe incurrir en la solicitud de los permisos ambientales; 2) la ausencia de legislación por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las Corporaciones Autónomas Regionales, en cuanto a los cobros y requisitos para los pequeños productores; 3) poder obtener los permisos para el normal funcionamiento y desarrollo de la actividad piscícola.

cola, y 4) eventualmente la persecución que sobre ellos ejercen las entidades policiales encargadas de vigilar el comercio legal de pescado.

La FAO y la AUNAP han diseñado estrategias para que esta actividad se pueda ejecutar por parte de los pequeños campesinos, que constituyen el porcentaje más alto de participación en las cifras de producción nacional (Merino, 2018), y para ello generaron una política denominada AREL (Acuicultores de Recursos Limitados), teniendo en cuenta el espejo de agua y las condiciones de inversión, estos serían sujetos de mayor flexibilidad en la obtención de permisos y destinación de recursos para el desarrollo eficiente de la piscicultura, que les permita a futuro evolucionar a negocios piscícolas rentables que generen empleo. De acuerdo con las encuestas realizadas, y la experiencia profesional del autor en campo, se pudo evidenciar que, lamentablemente, las corporaciones autónomas regionales aún no hacen parte activa de este convenio y son los que hacen incurrir en mayores costos a los piscicultores por el uso del agua.

En este capítulo se presenta el estado de la piscicultura en la cuenca baja del río Cravo Sur, así como recomendaciones para su mejoramiento.

METODOLOGÍA

El grupo de investigación CAZAO, de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente de la UNAD, diseñó un programa de capacitación enfocado a fortalecer las capacidades para la implementación de mejores prácticas forestales, agropecuarias y ambientales de tres comunidades ribereñas de los municipios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué. El punto de partida para el diseño del programa fue el conocimiento del contexto de los tipos de sistemas productivos existentes, agrícolas y pecuarios, así como la localización de estos sistemas en el territorio.

A partir de este diagnóstico, realizado con cartografía social y visitas a algunas fincas de cada comunidad, se logró reconocer la problemática existente en relación con la producción acuícola en la zona.

Se visitaron 25 predios ubicados en las veredas Algodonales (San Luis de Palenque), Quebrada Seca (Yopal) y Palmarito (Orocué), todas ubicadas en el departamento de

Casanare. A esta información levantada en campo, se sumó la consulta de información secundaria de instituciones gubernamentales regionales y locales, así como otras publicaciones de los autores, publicaciones y normatividad del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA) y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).

RESULTADOS

Se observó que el 90 % de los estanques evaluados presentan algunas fallas en diseño, ya que se han realizado excavaciones en las zonas de llanura, donde el agua queda totalmente empozada y sin posibilidad de realizar algún tipo de drenado de los estanques, lo que obliga a que se trabaje específicamente durante las épocas de lluvias y días posteriores al cambio de estación a la época seca, mientras se logra sostener el nivel freático del suelo.

La aplicación de encuestas a los usuarios del proyecto permitió evidenciar la ausencia de explotaciones piscícolas en Algodonales, pero alta presencia de estanques piscícolas subutilizados en Palmarito y Quebrada Seca.

Alrededor del 95 % de los estanques estaban secos, puesto que se llenan únicamente con aguas lluvias y de escorrentía, y no cuentan con estructuras de entrada y salida de agua técnicamente diseñadas. Las especies identificadas en cultivo son principalmente cachama blanca y mojarra roja.

Esta característica sumada a la cercanía del río Cravo Sur, el cual les provee pescado, hace que esta actividad no sea considerada prioritaria por parte de los habitantes de la zona, sin embargo, se constituye en una alternativa rentable como proyecto de explotación con fines de seguridad alimentaria.

Recomendaciones para mejorar los pequeños y medianos sistemas piscícolas

De acuerdo con las observaciones realizadas en la zona de estudio, las tendencias del mercado local y las principales especies de consumo presentes en el río Cravo Sur, se aconseja trabajar las especies que se mencionan a continuación:

- *Pseudoplatystoma metaense* Buitrago-Suárez & Burr, 2007

El bagre rayado *Pseudoplatystoma metaense* es un pez de cuerpo alargado, fusiforme; cabeza más larga que ancha, deprimida, casi recta a los lados; fontanela corta y superficial que no alcanza la base de la cabeza, barbillones mentonianos más largos que la longitud de la cabeza, la parte superior de la boca sobresale levemente sobre la inferior, ojos pequeños en posición dorsal (Figura 1), es un animal crepuscular y semi-nocturno (Cortés-Millán, 2003).

La aleta caudal tiene lóbulos redondeados o terminados en punta; la aleta adiposa tiene igual longitud a la base de la aleta anal; el cuerpo presenta una coloración gris oscura en la región dorsal, con 10 a 16 bandas verticales claras y oscuras, las aletas tienen pequeñas manchas oscuras, la zona ventral es blanca; las aletas dorsales y pectorales presentan una espina dura, punzante y aserrada que inyecta una ictiotoxina. Alcanza hasta 150 cm de longitud y 75 kg de peso (Cortés-Millán, 2003).

Figura 1. Bagre Rayado *Pseudoplatystoma metaense*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

- *Prochilodus mariae* Eigenmann, 1922

El bocachico es un pez de cuerpo fusiforme, suavemente comprimido lateralmente. La boca es protractil, con dientes labiales redondeados y labios gruesos a manera de

Figura 2. Bocachico *Prochilodus mariae*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

presenta bandas oscuras verticales que atraviesan el cuerpo como se aprecia en la Figura 2 (Beltrán-Hostos *et al.*, 2001).

Hábitos alimenticios básicamente detritívoros, la reproducción del bocachico se lleva a cabo al inicio de las lluvias (marzo a junio), temporada en la cual los animales migran de las lagunas y áreas inundadas hacia el canal principal donde ocurre el desove, esta especie forma cardúmenes que migran contra la corriente (Beltrán-Hostos *et al.*, 2001).

- *Pseudoplatystoma orinocoense* Buitrago-Suárez & Burr, 2007

Figura 3. Bagre tigre *Pseudoplatystoma orinocoense*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

El bagre tigre *Pseudoplatystoma orinocoense* tiene los bordes de la cabeza casi rectos y la fontanela, ranura que pasa entre los ojos, corta y superficial; las rayas son largas y no se entrecruzan entre sí como se aprecia en la Figura 3 (Cortés-Millán, 2003).

Presenta los barbillones maxilares cortos que no sobrepasan la cabeza, la fontanela es larga y profunda llegando hasta el extremo de la cabeza. Las líneas del cuerpo se unen y pueden presentar puntos o manchas dentro de los diseños; este diseño generalmente es corto y no llega a la zona ventral. Este tipo de bagre es menos abundante que el bagre rayado (Cortés-Millán, 2003).

- *Piaractus brachypomus* Cuvier, 1818

La cachama blanca es un pez de cuerpo romboidal, la profundidad varía entre el 47 y 67 % de la longitud estándar (LE). Posee de 70 a 89 escamas cicloideas en la línea lateral. Abdomen sin sierras y espina predorsal ausente. Premaxilar con dos hileras de dientes, dos a tres en la serie externa de cada rama y cuatro en la interna. Mandíbula con seis o más dientes. La aleta adiposa carece de radios. Aleta dorsal con espinas, 12-13 radios.

Adultos y juveniles tienen una mancha oscura en la mitad del opérculo. Los juveniles tienen tonalidades de rojo intenso en la parte anterior del abdomen y aletas anal y caudal como se aprecia en la Figura 4. En estadios pequeños de larvas y a medida que van creciendo, desarrollan un ocelo en el eje medio del cuerpo el cual desaparece en la etapa adulta (Agudelo-Córdoba *et al.*, 2011).

- *Colossoma macropomum* Cuvier, 1816

La cachama negra es el segundo pez de escama más grande de la Amazonía, después del Pirarucú (*Arapaima gigas*), alcanzando hasta 120 cm de longitud estándar y 35 kg de peso (Goulding y Carvalho, 1982). Adultos con región ventral negra u oscura, dorso y lados del cuerpo oliváceos y aletas generalmente negras (figura 5). Altura del cuerpo entre el 45-67 % de la LE. Espina predorsal ausente. Cabeza grande, su longitud está contenida tres veces en la LE. Opérculo bien desarrollado y de forma semicircular con las membranas extendidas posteriormente; maxilar desprovisto de dientes, sobre la premaxila se encuentran dos series de dientes tricúspides, los cuales disminuyen de tamaño a partir de los dos centrales, seis o más dientes molariformes a cada lado de la mandíbula, el último diente es cónico. Abdomen cubierto por sierras. Aleta

Figura 4. Cachama Blanca *Piaractus brachypomus*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

Figura 5. Cachama Negra *Colossoma macropomum*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

adiposa y caudal con radios osificados (a diferencia de las especies del género *Piaractus* en las cuales esta es carnosa), el primer radio de la adiposa es de menor tamaño. Escamas sobre la línea lateral varían entre 66 y 78; escamas accesorias abundantes, a manera de espículas, se encuentran sobre casi todo el cuerpo y las aletas (Agudelo-Cordoba *et al.*, 2011)

- *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758

Figura 6. Tilapia Plateada *Oreochromis niloticus*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

en temporada de desove; aleta dorsal con numerosas líneas negras como se aprecia en la figura 6 (FAO, 2019).

La tilapia plateada es un pez de cuerpo comprimido; la profundidad del pedúnculo caudal es igual a su longitud. Escamas cicloideas. Protuberancia ausente en la superficie dorsal del hocico. La longitud de la quijada superior no muestra dimorfismo sexual. El primer arco branquial tiene entre 27 y 33 filamentos branquiales. La línea lateral se interrumpe. Espinas rígidas y blandas continuas en la aleta dorsal. Aleta dorsal con 16 o 17 espinas y entre 11 y 15 rayos. La aleta anal tiene tres espinas y 10 u 11 rayos. Aleta caudal trunca. Las aletas pectoral, dorsal y caudal adquieren una coloración rojiza

- *Oreochromis* spp.

Figura 7. Tilapia roja *Oreochromis* spp



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

Este pez es una especie obtenida en laboratorio por el cruce entre varias especies de Tilapias del género *Oreochromis* (Figura 7), es un pez diseñado para el cultivo en las zonas cálidas de Colombia.

De acuerdo con lo planteado por Castillo-Campo (2006) los cruces más populares, y que han sido introducidos a Colombia, son:

- Red Singapur: *O. mossambicus* Mutante (Pruginin, *et al.*, 1975).
- Red Florida: *O. mossambicus* Albina x *O. Urolepis hornorum* (Sipe, 1985).
- Red Stirling y Tailandesa: *O. niloticus* Roja.
- Red Manzala: *O. aureus* Roja, *O. niloticus* (egipcia) Roja (Mc Andrew *et al.*, 1988; Tave, 1991).
- Red Yumbo No 1: Red Florida x *O. niloticus* (Castillo, 1990).
- Red Yumbo No 2: Red Florida USA x Red Florida Israel (Castillo, 1989).
- Red Taiwanesa: *O. mossambicus* Albina (Castillo, 1989).
- Red Taiwanesa y Filipina: *O. mossambicus* Albina x *O. niloticus* (Kuo, 1988; Galman *et al.*, 1988; Pruginin, *et al.*, 1975).
- Red Aurea: *O. aureus* Roja.
- Golden Tilapia: *O. mossambicus* Amarilla.
- Nilótica Perla: *O. niloticus* Pearls.

En cada variedad se busca adicionar la mejor característica de cada una de las especies del género *Oreochromis* empleadas en el mejoramiento de los híbridos rojos, las principales son:

- *O. mossambicus* rusticidad, resistencia y reproducción en altas salinidades.
- *O. mossambicus* y *O. urolepis hornorum* para la coloración roja y resistencia a todo tipo de medios.
- *O. niloticus* para mejorar el crecimiento y la forma corporal (fenotipo).
- *O. urolepis hornorum* para la obtención de híbridos, solo machos, alta resistencia a salinidad.
- *O. aureus* para aumentar la tolerancia en aguas frías.

Medidas de mejoramiento para los sistemas productivos piscícolas

Para la zona de la cuenca media y baja del río Cravo Sur, correspondiente a zonas con baja pendiente, se aconseja el cultivo de peces en estanques semiexcavados, con desnivel hacia el río y a una distancia mínima de 30 m de este.

Para la construcción de la infraestructura de los estanques se aconseja sacar el material de la excavación para la construcción de los diques y establecer una pendiente del 2 % con el fin de lograr un mejor manejo de estos.

Para el cultivo de los bagres y el bocachico se aconseja capturar los alevinos del medio natural, especialmente durante el periodo de sequía, cuando quedan charcos donde se encuentran los peces aislados.

En cuanto a las especies comerciales se debe seguir el protocolo establecido para las Buenas Prácticas de Producción Acuícola, con el fin de lograr pescado que se pueda comercializar fácilmente y a buen precio, para lo cual se aconseja seguir lo planteado por Cortés-Millán (2019).

Para los pobladores de las zonas de influencia del proyecto, se recomienda que los estanques sean construidos sobre el nivel del suelo, con paredes elevadas y el suelo con desnivel, que permita la conducción del agua, esto con apoyo profesional para determinar los perfiles del suelo y la manera más apropiada de evacuar los residuos líquidos del sistema.

En caso de poder realizar innovaciones tecnológicas, se sugiere de la misma manera apoyo profesional para la implementación de sistemas que requieren recambio continuo, o metodologías para el reuso eficiente del agua, como son los sistemas de energía solar para recambio y filtrado de agua o biofloc.

Se debe tener en cuenta que el precio actual de producción de un kg de pescado oscila alrededor de los \$ 3.000 sin costos de transporte y el precio de venta de pescado eviscerado está alrededor de los \$ 4.500 en la granja; esto hace que se pueda instaurar un negocio a partir de la legalización de la producción piscícola, siempre y cuando se tenga un adecuado transporte, que asegure la cadena de frío para el producto.

CONCLUSIONES

La piscicultura se constituye en una alternativa de seguridad alimentaria en la cuenca media y baja del río Cravo Sur.

Las explotaciones piscícolas deben adaptarse a las nuevas tecnologías y a la normatividad vigente, para que así se conviertan en un reglón económico para los pobladores de la zona.

La captura de alevinos en las charcas de rebalse en la época de sequía, para su posterior levante en estanques, se puede convertir en una alternativa de seguridad alimentaria y en una estrategia de conservación para las especies presentes en el río Cravo Sur.

Es necesario continuar el proceso de educación ambiental y capacitación en manejos agropecuarios con el fin de lograr mejores manejos por parte de los habitantes de esta región de Casanare.

Para permitir que la piscicultura y la pesca se constituyan en un reglón rentable en la zona, se debe contar con un adecuado transporte que asegure la cadena de frío para el producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo-Córdoba, E., Pineda-Arguello, I. Z., Ramírez, H., Acosta-Santos, A., Ajiaco-Martínez, R. E., Usma, J. S. y González-Cañón, G. (2011). *Colossoma macropomum* Cuvier 1818. En C.A. Lasso, E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J. S. Usma Oviedo, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.), *I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia* (Cap. 7, pp. 214-219) [Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, AUNAP. (2014). *Plan nacional de desarrollo de la acuicultura sostenible en Colombia*. <https://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/04/Plan-Nacional-para-el-Desarrollo-de-la-Acuicultura-Sostenible-Colombia.pdf>

Beltrán-Hostos, D. P., Ajiaco-Martínez, R. E. y Ramírez-Gil, H. (2001) *Prochilodus mariae* Eigenmann, 1922. En H. Ramírez-Gil y R. E. Ajiaco-Martínez (Eds.), *La pesca en la baja Orinoquía colombiana: una visión integral* (pp. 96-99). Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA; Produmedios.

Castillo, L.F. (1989). CULTIVO COMERCIAL DE LA TILAPIA ROJA EN COLOMBIA. Pag: 221-229. En: I. Rey y R. Puentes, Memorias III Reunión Red Nacional de Acuicultura, COLCIENCIAS, CIID-Canadá. Cali, octubre 31, Calima, noviembre 1, 2 y 3, Colombia: 221-229.

Castillo, L.F. (1990). HISTORIA DEL CULTIVO DE LA TILAPIA ROJA EN COLOMBIA. Memorias II Seminario de Acuicultura, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín.

Castillo-Campo, L. F. (2006). *Tilapia Roja 2006. Una evolución de 25 Años, de la Incertidumbre al éxito* [Documento Técnico]. <https://cals.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIAROJA2006.pdf>

Cortés-Millán, G. A. (2003). *Guía para el Manejo, Cría y Conservación del Bagre rayado Pseudoplatystoma fasciatum (Linnaeus, 1766)*. Convenio Andrés Bello.

Cortés-Millán, G. A. (2019) *Buenas Prácticas de Producción Acuícola para explotaciones menores a 1,5 Ha de espejo de agua*. Unión temporal Piscícola Casanare.

Galman, O. R., Moreau, J. y Avtalion, R. R. (1988). Breeding characteristics and growth performance of philippine Red tilapia. En R.V.S. Pullin, T. Bhukaswan, T. Tonguthai y J. L. Maclean (Eds.), *Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture* (pp. 169-175). International Center for Living Aquatic Resources Management, ICLARM. Metro Manila, Philippines.

Goulding, M. y Carvalho, L. M. (1982). Life History and Management of the Tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae); An Important Amazonian Food Fish. *Revta bras. Zool. S Paulo*, 1(2), 107-133.

Kuo, H. (1988). Progress in genetic improvement of the red hybrids tilapia in taiwan. En R.S.V. Pullín, T. Bhukaswan, T. Tunguthai, y J. L. K. Maclean (Eds.). *Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture* (pp. 219-221). International Center for Living Aquatic Resources Management, ICLARM. Metro Manila, Philippines.

Machado-Allison, A. y W. Fink. (1995) Sinopsis de las especies de la subfamilia Serrasalminae presentes en la cuenca del Orinoco. Claves. Diagnósis e ilustraciones. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Instituto de Zoología Tropical. Museo de Biología. Peces de Venezuela. 90 pp.

Mc Andrew, B. J., Roubal, F. R., Roberts, R. J., Bullock, A. M. y McEwen, J. M. (1988). The genetic and histology of red, blond associated colour variants in *Oreochromis niloticus*. *Genetics*, 76, 127-137.

Merino, M. C. (2018). *Acuicultura en Colombia*. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, AUNAP. <https://www.aunap.gov.co/images/convenio/presentacion-tecnica-acuicultura-en-colombia.pdf>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2000). *Pequeños estanques, grandes integradores de la producción agropecuaria y cría de peces*. <http://www.fao.org/3/a-x7156s.pdf>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2017). *Granjas agro-acuícolas demostrativas: sistematización de un programa para fortalecer las capacidades de acuicultores de recursos limitados*. <http://www.fao.org/3/a-i7317s.pdf>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible*. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <http://www.fao.org/3/i9540es/i9540es.pdf>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2019). *Programa de información de especies acuáticas Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)*. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/es.

Pruginin, Y., Rothbard, S., Wohlfarth, G., Halevy, A., Roav, R. y Hulata, G. (1975). *All male broods OF Tilapia nilotica x T. Aurea Hybrids*. *Aquaculture*, 6, 11-12.

Sipe, M. (1985). CHERRY SNAPPER. Palmetto, Florida (USA): 67p.

Tave, D. (1991). Genetics of body color in tilapia. *Aquaculture Magazine*, 76-79.



