

2.4 *Brycon amazonicus* (sábalo de cola roja) Perú



Christian Fernández-Méndez¹, María J. Darías²

Figura 1

Regiones con cultivo.



Generalidades

Nombre común: sábalo cola roja.

Nombre científico: *Brycon amazonicus* (Spix & Agassiz, 1829).

Nivel de dominio de biotecnología: incompleta, en proceso de estandarización.

Origen: nativo de la Cuenca del río Amazonas y Orinoco.

Estatus del cultivo: comercial local.

Mercado: regional.

Limitaciones técnico-biológicas de la actividad: alta mortalidad en la etapa larval por canibalismo, reproducción estacional (octubre – enero). Necesidad de desarrollar dietas de acuerdo a requerimientos nutricionales.

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Dirección de Investigación en Ecosistemas Acuáticos Amazónicos (AQUAREC), Iquitos, Perú; ² MARBEC, Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, Montpellier, Francia.

Antecedentes de la actividad acuícola

El cultivo de sábalo en la Amazonia peruana se inició a principios de la década de los 90. Inicialmente, el abastecimiento de semilla procedía del medio natural y se realizaban cultivos semi-extensivos. El primer trabajo para producir semilla en cautiverio fue realizado por Eckmann en 1984. En el año 2010, gracias al esfuerzo de investigación por parte del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP) y otras entidades y al desarrollo de tecnología de producción de semilla en laboratorios de reproducción de peces amazónicos, se incrementó el cultivo de esta especie en la Amazonía, obteniendo buenos resultados debido a la buena aceptación del alimento balanceado y al rápido crecimiento de esta especie, que es superior a gamitana, *Colossoma macropomum*, bajo condiciones de cultivo similares.

Información biológica

Distribución geográfica: esta especie se distribuye en las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco en Brasil, Bolivia, Colombia, Guyana, Perú y Venezuela. En la Amazonía peruana se distribuye en las regiones de Loreto, Ucayali y Madre de Dios. Habita generalmente en zonas fangosas y tierras bajas.

Morfología: presenta un cuerpo alargado y comprimido, la cabeza es pequeña, ancha y convexa vista de perfil. Presenta una boca alargada, con dientes maxilares

superiores tricúspides y dientes más pequeños en el maxilar inferior. Esta especie se distingue de las demás de su género por la posición del quinto hueso infraorbital más alto que ancho. La región dorsal es gris azulada, los lados plateados y blanquecinos. La zona ventral y los extremos de los lóbulos de la aleta caudal poseen una tonalidad rojiza. Puede llegar hasta los 3 o 4 kg de peso en el medio natural y en cautiverio alcanza los 2 kg.

Ciclo de vida: durante la época reproductiva realiza migraciones cortas en cardúmenes al inicio de la creciente (noviembre a enero). La reproducción es anual, la maduración de la hembra y del macho es sincrónica; la hembra produce hasta 200 000 óvulos en el primer desove. Los embriones son transportados por la corriente hasta convertirse en larvas móviles. Los alevinos y juveniles menores de un año viven en cardúmenes, con algunas especies acompañantes, en los extensos bosques y planicies de desborde de la estación de lluvias (áreas de inundación).

Hábitat: esta especie se encuentra en ambientes lóticos (quebradas), frecuenta lagunas someras antes de la época de vaciante y áreas inundadas por el río en época de creciente, donde se alimenta de frutos, semillas e insectos que caen del bosque.

Alimentación en medio natural: en sus estadios tempranos de vida tiende a alimentarse de larvas de otros peces o incluso de la misma especie (canibalismo). En estadios juveniles es carnívoro, alimentándose de

insectos, arácnidos, peces y crustáceos, entre otros. En la edad adulta es omnívoro y se alimenta de frutos y semillas que captura gracias a sus dientes con tres a cinco cúspides. Posee además dientes faríngeos que le permiten triturar las semillas. Su hábito alimenticio contribuye a la dispersión de semillas en el bosque inundado, lo que facilita la reforestación.

Cultivo

Biotecnología: parcial, en proceso de estandarización.

Sistemas de cultivos: se utilizan sistemas similares a gamitana como tanques de concreto y fibra de vidrio en la etapa larval. Durante el alevinaje y engorde se utilizan estanques de tierra de 500 a 2 000 m².

Características de la zona de cultivo: esta especie se cultiva en lugares con agua dulce y temperaturas tropicales (26-30 °C).

Reproducción: la reproducción se realiza por inducción hormonal. Los machos son elegidos si expulsan semen tras una ligera presión en el abdomen y las hembras si presentan un abdomen abultado y se confirma el estado de madurez de los ovocitos mediante una biopsia ovárica. Los inductores hormonales más usados son la hipófisis de carpa (hembras: 6 mg/kg, machos: 2 mg/kg) y Ovaprim (hembras: 0.5 ml/kg, machos: 0.25 ml/kg). La inoculación del inductor hormonal se realiza vía intraperitoneal o intramuscular en dos dosis (hembras

10 %:90 % y machos 50 %:50 %) en un intervalo de 12 horas. La fertilización se realiza en seco y los huevos tienen un diámetro de 0.9 a 1 mm al momento del desove.

Artes de cultivo: la incubación de los huevos fertilizados se realiza en incubadoras de flujo ascendente tipo Woynarovich. La eclosión ocurre entre las 14 y 18 horas (28 °C) y las larvas miden alrededor de 3.7 mm de longitud total. Las larvas son sembradas a 1 día post eclosión en estanques de tierra fertilizados de 500 a 1000 m² donde abunde zooplancton nativo (rotíferos, cladóceros, copépodos) y la fertilización se mantiene de manera constante. Tras 15 días, los alevinos alcanzan una longitud de 3 cm y son transferidos a los productores para el engorde que se realiza en estanques de tierra de 1000 a 2000 m².

Flujo de agua promedio para el cultivo: el flujo de agua en la incubación de huevos es de 1.2 L/min. En larvicultura en tanques con sistema abierto el flujo es de 2.5 L/min, similar al utilizado para gamitana. En el engorde en estanques de tierra se usa un flujo de 3 L/min o en sistema estático, con un recambio basado únicamente en las precipitaciones. Para los reproductores se usa un flujo de 10 L/min; sin embargo, también se pueden mantener en estanques sin flujo permanente de agua.

Densidad de crianza: en el cultivo larval se usa una densidad inicial de 60 a 100 larvas/m². Para la fase de

CARTA ACUÍCOLA IBEROAMERICANA

engorde se usa una densidad de 0.6–1 pez/m². La densidad de reproductores es de 1 pez por 25 m².

Tamaño del organismo para el cultivo: se inicia con individuos de más de 3 cm de longitud total que acepten alimento balanceado.

Porcentaje de supervivencia: hasta el fin de la etapa de alevino, la supervivencia es del 5 al 10 % debido al canibalismo. En la etapa engorde, la supervivencia es del 80 al 90 % y, en la etapa adulta (reproductores), la supervivencia es del 60 % debido a que son muy sensibles a la manipulación durante la reproducción inducida, especialmente las hembras.

Tiempo promedio de ciclo de cultivo: de siete meses a un año, según la densidad de cultivo y las preferencias de la población local.

Peso promedio de cosecha: de 800 g a 1.2 kg

Pie de cría

Origen: nacional.

Procedencia: centros de producción de alevinos estatales en Loreto.

Laboratorios en el país: los principales son los laboratorios estatales.

Centro Acuícola	Producción anual (miles de crías)
Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana	20

Alimento

La alimentación exógena (presa viva) inicia a las 24 h post eclosión, al igual que el canibalismo. Las larvas sembradas en estanques de tierra fertilizados se alimentan de zooplankton nativo (rotíferos, cladóceros, copépodos) y posteriormente consumen dietas balanceadas comerciales (28 % de proteína). Durante el engorde se les suministra una dieta comercial para gamitana, con un contenido proteico de 22 a 28 % y lipídico de 3 a 5 %, dos a tres veces por día. Los reproductores consumen un alimento balanceado de 30 % de proteína bruta dos veces al día a una tasa de 1.5 %.

Parámetros físico-químicos

Parámetros	Valores óptimos
Temperatura (°C)	26.0 – 30.0
OD (mg/L)	3.0 - 6.0
Amonio (mg/L)	< 0.2
pH	6.4 – 7.5
Nitritos (mg/L)	< 0.2
Dureza (mg/L)	20 - 60



Sanidad y manejo acuícola

Importancia de la sanidad acuícola: es necesario aplicar medidas profilácticas para evitar la presencia de patógenos que puedan poner en riesgo la salud, calidad y vida de los peces cultivados. La fuente de agua debe cumplir con las condiciones de calidad para evitar enfermedades y mortalidad en el cultivo.

Enfermedades reportadas: en cultivo, esta especie se estresa fácilmente, pudiendo perder sus escamas ante una inadecuada manipulación. Las lesiones y el estrés ocasionado provocan desequilibrios en el sistema inmune favoreciendo la aparición de enfermedades (bacterianas y micóticas) que generan mortalidad. También se han reportado enfermedades por parásitos como monogeneos, acantocéfalos y nematodos, ocasionando un crecimiento reducido y mortalidad.

Buenas prácticas de manejo: las buenas prácticas en el manejo del cultivo de esta especie deben garantizar la inocuidad del cultivo. Actualmente se viene trabajando en la adaptación de técnicas y tecnologías de cultivos bioseguros, lo cual motivará las mejoras de la infraestructura actual (aireación, recirculación y bio-remediadores) y las condiciones de cultivo (reducción del estrés).

Impacto ambiental

No existen todavía estudios, indicadores o sospechas específicas sobre el cultivo de sábalo relacionados con impactos ambientales.

Mercado

Presentación del producto: entero fresco y congelado, eviscerado y porción.

Precios del producto (M.N.): entre USD 3.00 y 3.80/kg de pescado entero fresco.

Talla media de presentación: 25 a 32 cm.

Mercado del producto: la comercialización se ha enfocado principalmente en los mercados regionales principalmente de Iquitos (Perú).

Puntos de venta: se comercializan en mercados regionales o puertos pesqueros.

Información y trámites

www.produce.gob.pe

www.iiap.gob.pe

www.minam.gob.pe

CARTA ACUÍCOLA IBEROAMERICANA

Normatividad

Ley o norma	Fecha
Ley general de acuicultura	D.S. 003-2016
Ley de promoción y desarrollo de la acuicultura	D.S. 014-2017

Directrices para la actividad

Premisa: generar un producto sano, inocuo y seguro, en una forma ambiental y socialmente aceptable, con el objetivo de lograr un desarrollo integral del cultivo de sábalo, generando las directrices técnicas y los lineamientos estratégicos. Para ello se sugiere trabajar bajo los siguientes conceptos:

- Optimizar los protocolos de alimentación del cultivo larvario que permitan reducir el canibalismo y mejorar la calidad de los alevinos.
- Desarrollar alimentos adecuados a los requerimientos nutricionales a menor costo de producción.
- Fortalecer el sistema inmune para incrementar la resistencia a enfermedades bacterianas.
- Desarrollar protocolos de manejo de los reproductores para reducir la mortalidad y prolongar el periodo de reproducción.
- Realizar un mejoramiento genético de líneas con características optimizadas para las condiciones de cultivo.

Investigación y biotecnología

Nutrición: desarrollar dietas específicas en base a los requerimientos nutricionales de cada etapa de cultivo.

Genética: realizar un mejoramiento genético de líneas con características identificadas.

Sanidad: reducir el estrés en cultivo que mejore la respuesta inmune ante enfermedades bacterianas.

Comercialización: promover la estandarización de procesos en el cultivo que permitan efectuar la trazabilidad del producto.

Manejo: promover la intensificación del cultivo mediante el uso de aireadores en los estanques.

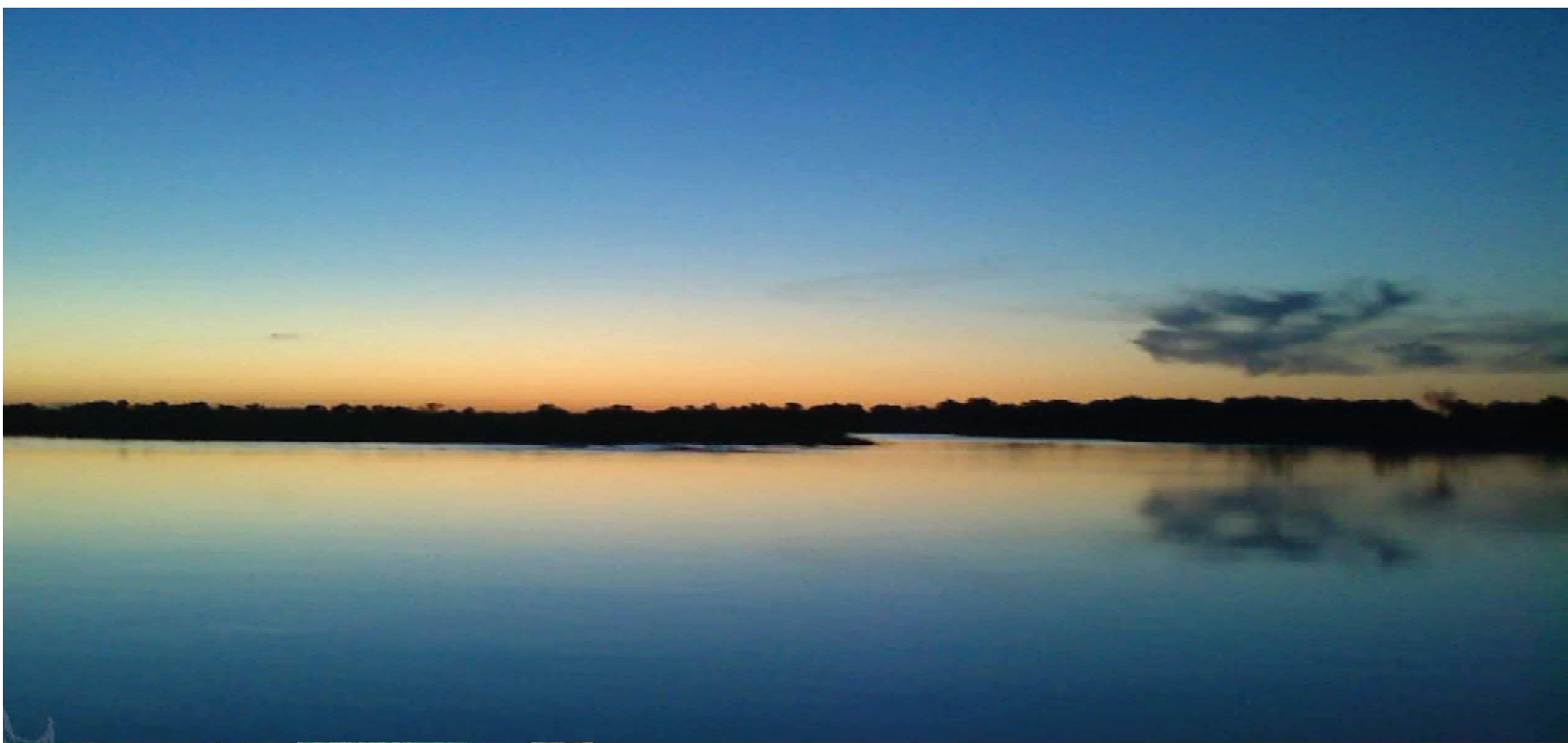
Tecnología alimentaria: crear nuevos productos procesados de sábalo sin espinas, generando formas más atractivas de presentación para el mercado consumidor nacional.

Ecología: evaluación de impacto ambiental causado por los efluentes del cultivo de sábalo en la Amazonia peruana.

Estadísticas de producción

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Producción (t)	37	33	87	84	89
Valor (USD x 1000)	112	84	225	211	222

Fuente: <https://www.fao.org/faostat/es/#home>.



CARTA ACUÍCOLA IBEROAMERICANA

COMPILADORES

Carlos Alfonso Álvarez-González, Carlos Ramírez Martínez,
Rafael Martínez-García, María J. Darías, Paula Vissio,
Emyr Saúl Peña-Marín, Daríel Tovar-Ramírez, Marcia Oliva-Arriagada,
Misael Hernández Martínez y Enric Gisbert

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN / INSTITUTO RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES / RED CYTED
LARVA PLUS: ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y MEJORA DE LA PRODUCCIÓN
DE LARVAS DE PECES EN IBEROAMÉRICA

CARTA ACUÍCOLA IBEROAMERICANA

Publicado por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Red CYTED LarvaPlus: estrategias de desarrollo y mejora de la producción de larvas de peces en Iberoamérica e Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA).

Álvarez-González, C.A., Ramírez-Martínez, C., Martínez-García, R., Darias, M.J., Vissio, P., Peña-Marín, E.S., Tovar-Ramírez, D., Oliva-Arriagada, M., Hernández-Martínez, M. y Gisbert, E., Carta Acuicola Iberoamericana. UANL-Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT)-Red CYTED LARVAPlus-IRTA. México.

Primera edición: abril 2022.

Reservados todos los derechos. 2022 por UANL-RED CYTED Larva Plus-IRTA. La reproducción total o parcial de este documento está prohibida por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, microfilm y grabación, o por cualquier otro medio de almacenaje de información o sistema de recuperación, sin el permiso previo y escrito por los autores.

ISBN: 978-607-27-1800-5
Editado e impreso en México.

