

2.6. *Colossoma macropomum* (gamitana) Perú



Christian Fernández-Méndez¹, María J. Darias²

Figura 1
Regiones con cultivo.



Generalidades

Nombre común: gamitana.

Nombre científico: *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816).

Nivel de dominio de biotecnología: parcial, con producción constante.

Origen: nativo de la Cuenca del río Amazonas.

Estatus del cultivo: comercial local.

Mercado: regional.

Limitaciones técnico-biológicas de la actividad: optimizar la etapa larval y producción de alevinos. Reducir tiempos de cultivo optimizando la dieta. Estudios de mejoramiento genético.

Antecedentes de la actividad acuícola

En los años 1980 se dio inicio al desarrollo de la acuicultura de esta especie en la Amazonía peruana, con experiencias de manejo y domesticación de especímenes provenientes del medio natural desarrolladas por instituciones estatales pioneras como el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) en Loreto,

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



que permitieron desarrollar las primeras reproducciones por inducción hormonal de gamitana y *Piaractus brachypomus*. Posteriormente se logró tecnificar el cultivo, obteniéndose producciones constantes de alevinos para los productores y reduciéndose la extracción de alevinos capturados del medio natural mediante pesca artesanal para los cultivos en estanques comunales. Con el crecimiento de la actividad acuícola y con el fin de brindar apoyo técnico a los productores, el IIAP realizó, entre 1990 y 2000, un programa de transferencia de tecnología del policultivo de gamitana, *P. brachypomus* y *Prochilodus nigricans* mediante extensionistas en colaboración con proyectos de Terra Nuova, CARE Perú, CARITAS Iquitos y la Agencia Española de Cooperación Internacional (AEKI), logrando mejorar la productividad y la adopción de la tecnología piscícola semi-intensiva entre los pobladores ubicados en ejes carreteros y comunidades ribereñas en la Amazonía peruana. Durante los últimos años se han instalado plantas de elaboración de alimento balanceado para cubrir la creciente demanda local y se han creado programas de transferencia de alevinos para fomentar el cultivo de esta especie. Gracias a los avances de la investigación acuícola y del nivel de adopción de la tecnología del cultivo de la gamitana por parte de los productores piscícolas se ha logrado intensificar los cultivos.

Información biológica

Distribución geográfica: la gamitana está presente en las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco en Brasil,

Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Habita en los cursos principales de grandes ríos y caños y se suele encontrar en lagunas en épocas de lluvias.

Morfología: durante la etapa juvenil, el cuerpo es amarillento con manchas oscuras irregulares y la aleta anal es de color naranja con bordes negros. Los adultos son de color verdoso por los lados y el dorso, mientras que el vientre y las aletas son de color negro, pudiendo variar en función del tipo de agua donde se desarrollan. Esta especie se caracteriza por el gran tamaño del hueso opercular. Presenta una aleta adiposa con radios osificados, los cuales son más numerosos, duros y uniformes cuando el pez llega a la madurez sexual (4 a 5 años). En partes altas de la Cuenca Amazónica se ha pescado individuos que llegan a medir 90 cm de longitud y a pesar hasta 30 kg.

Ciclo de vida: durante el inicio de la temporada de precipitaciones (noviembre a diciembre), los adultos migran para llegar a la confluencia de los ríos, donde reproducción tiene lugar una vez al año.

Hábitat: vive la mayor parte del tiempo en cuerpos de agua léticos, con pH ácido y cubiertos de vegetación (zonas inundadas). Sin embargo, también se encuentra en ambientes lóticos de aguas blancas y claras.

Alimentación en medio natural: una especie principalmente omnívora y se alimenta de frutos, semillas y nueces que tritura con los dientes molariformes que



posee. El zooplancton, también es una fuente de alimento que obtienen por filtración con las braquiespinas.

Cultivo

Biotecnología: parcial, en proceso de estandarización.

Sistemas de cultivos: durante la etapa larval se utilizan tanques de concreto, fibra de vidrio o madera con plástico donde se realiza la primera alimentación. Para la etapa de alevinaje y engorde se utilizan estanques de tierra de 500 a 2000 m² o jaulas flotantes en cuerpos de agua de grandes dimensiones (>5000m²).

Características de la zona de cultivo: esta especie se cultiva en lugares con agua dulce, precipitaciones importantes durante la mayor parte del año y temperaturas tropicales (26-30 °C). Para la construcción de los estanques de tierra se prefiere lugares con pendiente pronunciada, arcillosos y con fuente de agua de quebradas.

Reproducción: la reproducción se realiza por inducción hormonal. Los machos son elegidos al expulsar semen tras una ligera presión en el abdomen y las hembras, si presentan un abdomen abultado, 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) y el acetato de buserelina (machos: 1 ml/kg). La inoculación del inductor hormonal

se realiza vía intraperitoneal 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 0.7 a 1.1 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 15 y 20 horas (28 °C) y las larvas miden de 4 a 5 mm de longitud total. El cultivo larval se realiza en tanques de concreto o artesas de madera durante los primeros siete días y posteriormente las post-larvas son sembradas en estanques de tierra fertilizados. Tras 30 días los alevinos alcanzan una longitud de 4 a 5 cm y son transferidos a los productores para iniciar el engorde, que se realiza mayormente en estanques de tierra de 1000 a 2500 m². Algunos productores también usan estanques cubiertos con geomembrana. Ocasionalmente también se usan jaulas flotantes en cuerpos de agua naturales. A nivel experimental, el cultivo de las primeras etapas de vida se realiza en sistemas de recirculación de agua (RAS) con tanques de fibra de vidrio, filtración mecánica y biológica, y recientemente se están empleando sistemas Biofloc y RAS a nivel intensivo.

Flujo de agua promedio para el cultivo: el flujo de agua en la incubación es de 1.2 L/min y en el cultivo larvario en tanques en sistema abierto de 2.5 L/min. 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 larvas/L. Durante la fase de alevino se usa una densidad de 60 a 100 individuos por m². Para la fase de engorde se usa una densidad de 0.8 - 1 pez por m² en los estanques de tierra. La densidad de reproductores es de 1 pez por 50 m² o 1 kg de peso vivo por 10 m².

Tamaño del organismo para el cultivo: se inicia con individuos de 4 a 5 cm de longitud total que acepten alimento balanceado.

Porcentaje de supervivencia: durante las primeras fases del cultivo y hasta el fin de la etapa de alevino, la supervivencia es del 25 % en sistemas abiertos y semi-extensivos. En la etapa engorde la supervivencia es del 90 al 95 % y en los reproductores es de un 100 %. Las mortalidades que puedan ocurrir en estos últimos son ocasionadas por una manipulación excesiva durante la reproducción inducida.

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

Peso promedio de cosecha: de 400 g a 1.2 kg.

Pie de cría

Origen: nacional.

Procedencia: centros de producción de alevinos estatales en Loreto y escasos centros privados en Amazonas y San Martín.

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

Centro Acuícola	Producción anual (individuos)
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana	1 000 000

La alimentación inicial en larvas se brinda a los tres días post eclosión a base de rotíferos, protozoarios y microalgas durante cinco días y al sexto día se brinda nauplios de Artemia. Al séptimo día los alevinos son sembrados en estanques de tierra fertilizados donde abunda zooplancton nativo (rotíferos, cladóceros, copépodos) y en los que la fertilización se mantiene de manera constante. Posteriormente consumen dietas balanceadas comerciales (28 % de proteína). Durante el engorde se emplean alimentos balanceados extrusados y peletizados fabricados por diferentes marcas comerciales con un tenor proteico de 22 a 32 % y lipídico de 3 a 5 % y un tamaño de partícula de 4 a 9 mm. Algunos



productores elaboran su alimento de manera artesanal incluyendo insumos locales. Se recomienda una tasa de alimentación de 2 a 8 % según el tamaño de los peces y una frecuencia de dos a tres veces al día. La tasa de conversión alimenticia es de 1.5 a 1.8 en cultivo con buenas condiciones de agua. Durante las precipitaciones o en mañanas con bajas de temperatura se suspende la alimentación. Los reproductores consumen alimento balanceado formulado para reproductores (22 % de proteína bruta) dos veces al día a una tasa de 1 a 2 % y se complementa la alimentación con algunos frutos locales.

Tabla 2
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 – 7.0
Nitritos (mg/L)	< 0.2

Sanidad y manejo acuícola

Importancia de la sanidad acuícola: es necesario aplicar medidas profilácticas para prevenir la presencia de patógenos que son un riesgo para la salud de los peces y los consumidores. La fuente de agua debe cumplir con las condiciones de calidad para evitar enfermedades y mortalidad en los cultivos.

Enfermedades reportadas: se han reportado infecciones por parásitos como monogeneos, acantocéfalos y copépodos que ante algún desequilibrio en el pez ocasionan enfermedad y mortalidad. Los protozoarios también afectan a la gamitana, siendo el más importante *Ichthyophthirius multifiliis*, que aparece generalmente con bajas de temperatura y las lesiones que causa favorecen el ingreso de hongos y bacterias. Los hongos generan vellos algodonosos en el cuerpo y son agentes secundarios ante una lesión externa. Las bacterias, principalmente *Aeromonas hydrophila*, ocasionan un enrojecimiento en la base de las aletas, hemorragias en la piel y lesiones en los órganos internos.

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 y de recirculación, lo cual motivará las mejoras de la infraestructura actual (aireación, recirculación, bioflocs y bio-remediadores) y las condiciones de cultivo. Así mismo se investiga el uso de productos naturales como fitoterapéuticos para el tratamiento de enfermedades.

Impacto ambiental

No existen todavía estudios, indicadores o sospechas específicas para el cultivo de gamitana.



Mercado

Presentación del producto: entero fresco y congelado, eviscerado, filete y algunos productos procesados.

Precios del producto (M.N.): entre USD 2.40 y 3.40/kg de pescado entero fresco.

Talla media de presentación: 27 a 35 cm.

Mercado del producto: la comercialización se ha enfocado principalmente en los mercados regionales de Iquitos, Pucallpa, Tarapoto, Bagua y Puerto Maldonado.

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

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 y seguro de forma ambiental y socialmente aceptable, con el objetivo de lograr un desarrollo integral del cultivo de la gamitana, 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 mejorar la calidad y sobrevivencia de los alevinos.
- Desarrollar alimentos adecuados a los requerimientos nutricionales y a menor costo de producción.
- Impulsar la intensificación del cultivo mediante el uso de sistemas RAS, aireadores y jaulas flotantes.
- Incentivar la creación de centros privados de producción de alevinos.
- Realizar un mejoramiento genético de líneas con características optimizadas para las condiciones de cultivo.

Investigación y biotecnología

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

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

Sanidad: prevenir y tratar la proliferación de parásitos durante todas las etapas de cultivo.



CARTA ACUÍCOLA IBEROAMERICANA

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 sistemas RAS, aireadores y jaulas flotantes.

Tecnología alimentaria: crear nuevos productos procesados de gamitana, generando formas atractivas de presentación para el mercado consumidor nacional e internacional.

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

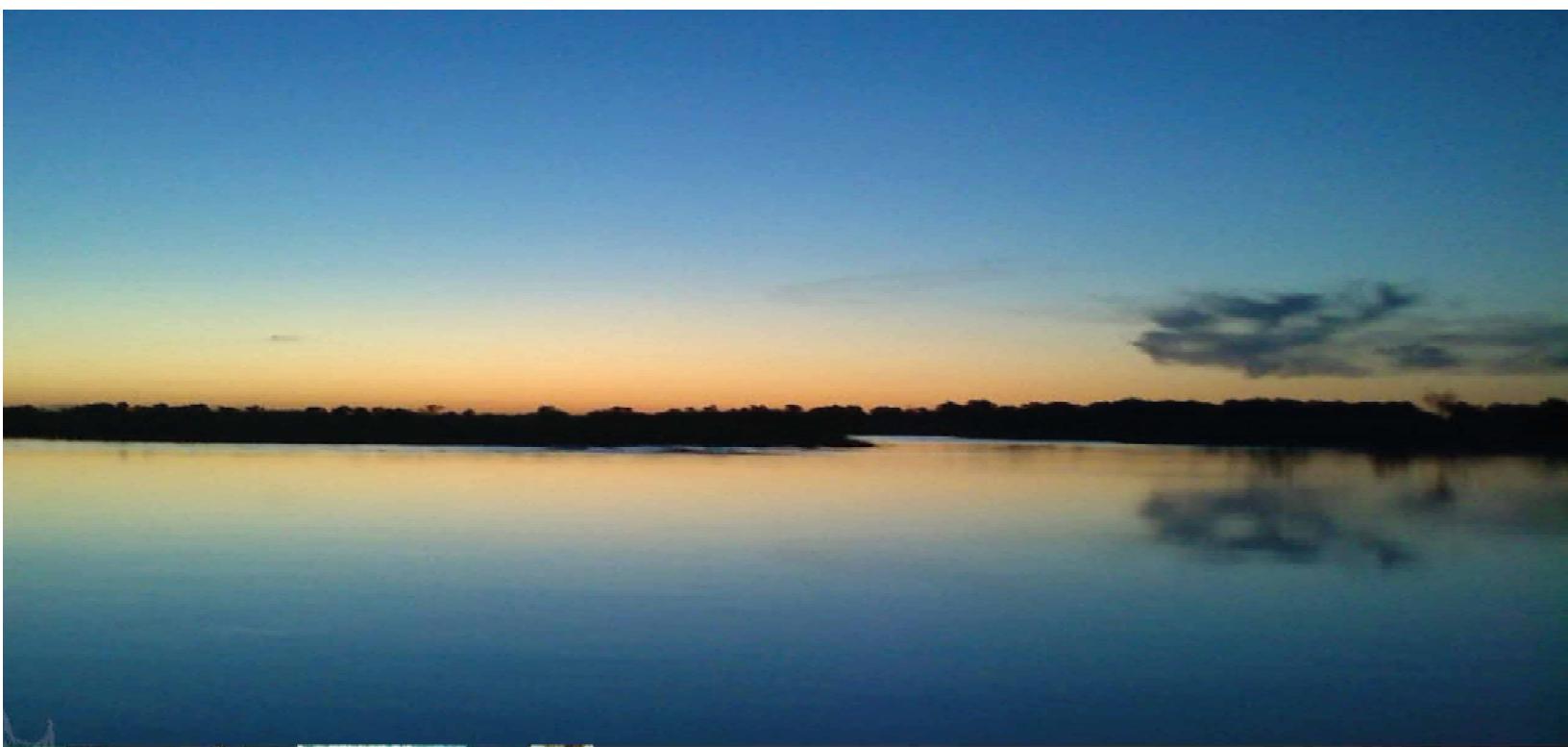
Estadísticas de producción

Tabla 3
Estadísticas de producción.

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Producción (t)	504	299	1863	1047	1109
Valor (USD x 1000)		2273	1312	7783	3370

Fuente: <https://www.fao.org/fishery/aquagrisspecies/CSM>.





CARTA ACUÍCOLA IBEROAMERICANA

COMPILADORES

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

UNIVERSIDAD AUTONOMA 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 Acuícola 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.

