

Fortalecimiento de las capacidades en I+D que contribuyan a la solución de problemáticas priorizadas en la cadena acuícola del departamento de Arauca

BPIN 2020000100465

ARAUCA ACUÍCOLA I+D

BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (BPPA)

Una herramienta para el fortalecimiento de la acuicultura en el departamento de Arauca

Financia

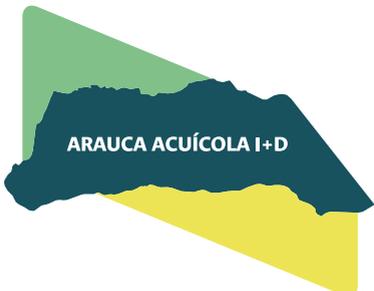


Alianza



Ejecuta





ARAUCA ACUÍCOLA I+D

Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA)

Una herramienta para el
fortalecimiento de la acuicultura
en el departamento de Arauca

Autores

Andrea Carolina Piza Jerez
Norquis Caled Álvarez Rubio
Andres Camilo Correa Núñez



Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA)

Una herramienta para el fortalecimiento de la acuicultura en el departamento de Arauca

La elaboración de este documento fue posible gracias a los recursos del Fondo de Ciencia y Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías del Departamento de Arauca, Convocatoria N.º 6 del Plan Bienal de Convocatorias 2019-2020, Mecanismo de participación 1: Propuestas de Proyectos de I+D para consolidar las capacidades de CTel del territorio, a través del Proyecto de Inversión BPIN 2020000100465: “Fortalecimiento de las capacidades en I+D que contribuyan a la solución de problemáticas priorizadas en la cadena acuícola del departamento de Arauca”, ejecutado por la Universidad Nacional de Colombia en alianza con la Federación Colombiana de Acuicultores Fedeaqua. El proyecto contó con aportes de contrapartida de la Sede Orinoquía, Sede Medellín, Sede Palmira y Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia, así como de Fedeaqua.

Financia



Alianza



Ejecuta



Autores

ANDREA CAROLINA PIZA JEREZ
Coordinadora Técnica Nacional
Federación Colombiana de Acuicultores - Fedeaqua

NORQUIS CALED ÁLVAREZ RUBIO
Profesional Sanidad Animal
Federación Colombiana de Acuicultores - Fedeaqua

ANDRES CAMILO CORREA NÚÑEZ
Coordinador Técnico Administrativo
Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá

Directora Proyecto

ADRIANA PATRICIA MUÑOZ RAMÍREZ
Profesora Asociada
Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá

Comité Técnico Científico

OSCAR EDUARDO SUÁREZ MORENO
Profesor Asociado
Universidad Nacional de Colombia – Sede Orinoquía

SANDRA CLEMENCIA PARDO CARRASCO
Profesora Asociada
Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín

ADRIANA PATRICIA MUÑOZ RAMÍREZ
Profesora Asociada
Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá

LUZ STELLA CADAVID RODRÍGUEZ
Profesora Asociada
Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira

ANDREA CAROLINA PIZA JEREZ
Coordinadora Técnica Nacional
Federación Colombiana de Acuicultores - Fedeaqua

Apoyo Profesional Fedeaqua

BEATRIZ ARÉVALO QUINTERO
DAIRO BURGOS CASTAÑEDA
PEDRO ANTONIO CARRILLO MARTÍNEZ
DANIELA CASTILLO GONZÁLEZ
HENRY DARÍO MOJICA LLANOS
FABIÁN ANDRÉS MUÑOZ RAMÍREZ

Supervisión del Proyecto

ANDRÉS CABRERA OROZCO
Profesor Asociado
Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá

BIBIANA YAMILE COY CASTELLANOS
Apoyo a la Supervisión

Coordinador Técnico Administrativo

ANDRES CAMILO CORREA NÚÑEZ

Coordinadores Financieros

PAULA ANDREA AGUDELO SERNA
JOSÉ WILLIAM BALLÉN MONTOYA

Asesor Jurídico

CARLOS ELÍAS NARVÁEZ PORTILLA

Diseño

LISA MARÍA VARGAS CHACÓN

Revisión técnica: Comité Técnico Científico

Impresión: E&M Impresores, Bogotá, Colombia

Fotografía: Proyecto “Fortalecimiento de las capacidades en I+D que contribuyan a la solución de problemáticas priorizadas en la cadena acuícola del departamento de Arauca”.

© Federación Colombiana de Acuicultores - Fedeaqua

Grupo de Investigación: Aquasost - Acuicultura Sostenible Colombiana - COL0148907
Calle 99 N.º 10-57, Bogotá, Colombia

Citación sugerida: Piza-Jerez, AC., Álvarez-Rubio, NC & Correa-Nuñez, AC. 2024. Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA). Una herramienta para el fortalecimiento de la acuicultura en el departamento de Arauca. Federación Colombiana de Acuicultores Fedeaqua. Bogotá, Colombia. 48 p.

Palabras clave: Aguas cálidas, alimentación, mejores prácticas, piscicultura, sostenibilidad.

Primera edición: 2024

ISBN digital: 978-958-5521-06-3

ISBN impreso: 978-958-5521-05-6

© Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida total o parcialmente, registrada, o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia, o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito del Comité Coordinador del Convenio Especial de Cooperación N.º 01 de 2022 suscrito entre Fedeaqua y la Universidad Nacional de Colombia durante la ejecución del Proyecto hasta su liquidación, lo anterior teniendo en cuenta lo dispuesto en las Cláusulas Décima y Décima Segunda del Convenio suscrito entre Fedeaqua y la Universidad.



ARAUCA ACUÍCOLA I+D

Contenido

Presentación	2	7 Buenas prácticas de alimentación	18
Introducción	3	• Manejo durante la biometría	19
Glosario	4	• Etapas para una biometría adecuada	19
¿Qué son las Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA)?	6	• ¿Cómo realizar el ajuste de la dieta?	21
1 Selección del sitio productivo	7	• ¿Cómo alimentar los peces?	22
2 Manejo del agua	8	• ¿Cómo se almacena el alimento?	23
• Aspectos para un adecuado abastecimiento	8	8 Bienestar animal	24
• Sistema de entrada o distribución	9	9 Manejo sanitario en la producción acuícola	26
• Filtros	10	• Medidas preventivas sanitarias	28
• Sistema de drenaje	10	10 Cosecha	29
• Aireación	11	11 Trazabilidad	30
3 Calidad del agua	12	• Registros	31
4 Preparación y adecuación de estanques	14	• Otros documentos	31
5 Higiene y desinfección	15	12 Bienestar del personal	32
• Barreras físicas	15	13 Consideraciones finales	34
• Barreras sanitarias	15	14 Referencias	36
6 Calidad de la semilla	16		
• Verificación de calidad	16		
• Siembra de alevinos	17		

Presentación

La acuicultura en Colombia es considerada una actividad productiva que favorece el desarrollo de comunidades rurales mediante la generación de alimento de origen animal con un alto valor biológico, lo que contribuye a la seguridad alimentaria y al acceso de mercados nacionales e internacionales con un producto de calidad.

Una de las apuestas del país en torno a la acuicultura ha sido promover la calidad como eje transformador de esta actividad, de manera que los más de 36.000 productores que se estima hay en el país puedan acceder a mercados justos y formales. Es por esto que la implementación de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA) contribuyen al fortalecimiento de la actividad en las regiones que han realizado esfuerzos por ponerlas en práctica.

En el marco de la ejecución del Proyecto “Fortalecimiento de las capacidades en I+D que contribuyan a la solución de problemáticas prioritizadas en la cadena acuícola del departamento de Arauca”, la Federación Colombiana de Acuicultores (Fedeaqua) lideró más de 150 visitas a predios de piscicultores para realizar la caracterización y determinar el estado actual de la implementación de las BPPA en los cinco municipios de influencia del proyecto: Arauca, Arauquita, Fortul, Tame y Saravena. A partir de la información recolectada se desarrolló el presente documento, el cual contiene los lineamientos mínimos que deben tenerse en cuenta para la adopción de BPPA en Arauca; así mismo, se evidenciaron oportunidades de mejora en diferentes aspectos que abordan las BPPA y que permitirán fortalecer la actividad acuícola del departamento de Arauca.

Esta guía está estructurada en 12 capítulos que abordan las diferentes temáticas contenidas en las BPPA con el objetivo de orientar a los diferentes actores de la acuicultura sobre su implementación de una forma práctica y aplicada a las realidades del territorio colombiano.

Introducción

Para el 2023, Colombia superó las 202.000 t de producción acuícola, que frente a los volúmenes reportados una década atrás (2013 de 49.197 t) representan un crecimiento del 234 % y, aún más, respecto a los volúmenes del 2003, la acuicultura colombiana ha crecido cerca de 430 %, lo cual indica que el sector acuícola ha trabajado en procura de su fortalecimiento.

En 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) estableció los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que son 17 objetivos globales que buscan ser el “plan para lograr un futuro mejor y más sostenible para todos”. En este aspecto, la acuicultura está llamada a contribuir con el cumplimiento de este plan. En el departamento de Arauca, Colombia, la acuicultura también es una actividad que apoya el cumplimiento del objetivo 16 (paz, justicia e instituciones sólidas), porque ha sido una actividad económica que ha permitido reincorporar actores del conflicto a la vida civil y realizar la reconversión productiva con el fin de sustituir cultivos ilícitos, así como reconocer los derechos de los campesinos y de la comunidad rural, junto con la agricultura campesina, familiar y comunitaria. Sin embargo, para consolidar la acuicultura como actividad económica que promueve la mejora de la vida de los acuicultores y promueve la seguridad y soberanía alimentaria, es necesario concientizar a los actores sobre cómo desarrollar de forma adecuada las prácticas acuícolas.

En este sentido, las Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA) surgen como una guía para los acuicultores sobre cómo realizar las actividades diarias e integrarlas a planes y programas que permitan garantizar un producto de calidad e inocuidad apto para el consumo humano, que genere rentabilidad y bienestar social para las comunidades locales.

Estas BPPA incluyen aspectos de adecuación del terreno, identificación de infraestructura, bienestar y bioseguridad animal, inocuidad alimentaria, entre otras acciones estratégicas que se describen a lo largo de este documento, el cual que tiene como objetivo desarrollar una guía para pequeños acuicultores y de subsistencia, así como para profesionales del sector que brindan asistencia técnica en el departamento de Arauca.

Glosario

Aguas de dominio público:

Comprenden los ríos y aguas que corren por cauces artificiales derivados de uno natural, lagos, lagunas, ciénagas, pantanos, aguas de la atmósfera e incluso, aguas lluvias.

Animales acuáticos:

Organismos que viven en ambientes acuáticos como peces, crustáceos, moluscos y otros seres adaptados a la vida en el agua.

Compostaje:

Proceso biológico en el cual materiales orgánicos, como restos de alimentos y residuos vegetales, se descomponen naturalmente para formar el compost o la composta, un material rico en nutrientes que se utiliza como fertilizante.

Cuarentena:

Período de aislamiento o restricción de movimiento aplicado a personas, animales o plantas para prevenir la propagación de enfermedades.

Desinfección:

Proceso de eliminación o reducción significativa de microorganismos patógenos en superficies, objetos o fluidos, con el objetivo de prevenir la transmisión de enfermedades.

Filtro sanitario:

Barrera física o control establecido para prevenir la entrada o salida de agentes patógenos en ciertas áreas o entre diferentes poblaciones.

Insumo veterinario:

Sustancia o producto utilizado en la práctica veterinaria para el cuidado de la salud de los animales.

Limpieza:

Proceso de remoción de suciedad, polvo, residuos u otras impurezas de superficies o lugares.

Nasa:

Implemento utilizado en pesca y acuicultura para la captura y manipulación de los animales, consta de mango y red.

Pediluvio:

Bandeja o recipiente dispuesto en el suelo para realizar la limpieza y desinfección del calzado.

Rodiluvio:

Similar al pediluvio, pero diseñado para la desinfección de llantas de vehículos.

Tiempo de retiro:

Período de tiempo necesario después de la administración de un medicamento o sustancia antes de que el animal pueda ser sacrificado para consumo humano.

Unidades de medida:

Kilogramo (kg), gramo (g), miligramo (mg), partes por millón (ppm), mililitro (ml).

Abreviaturas

AUNAP: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca

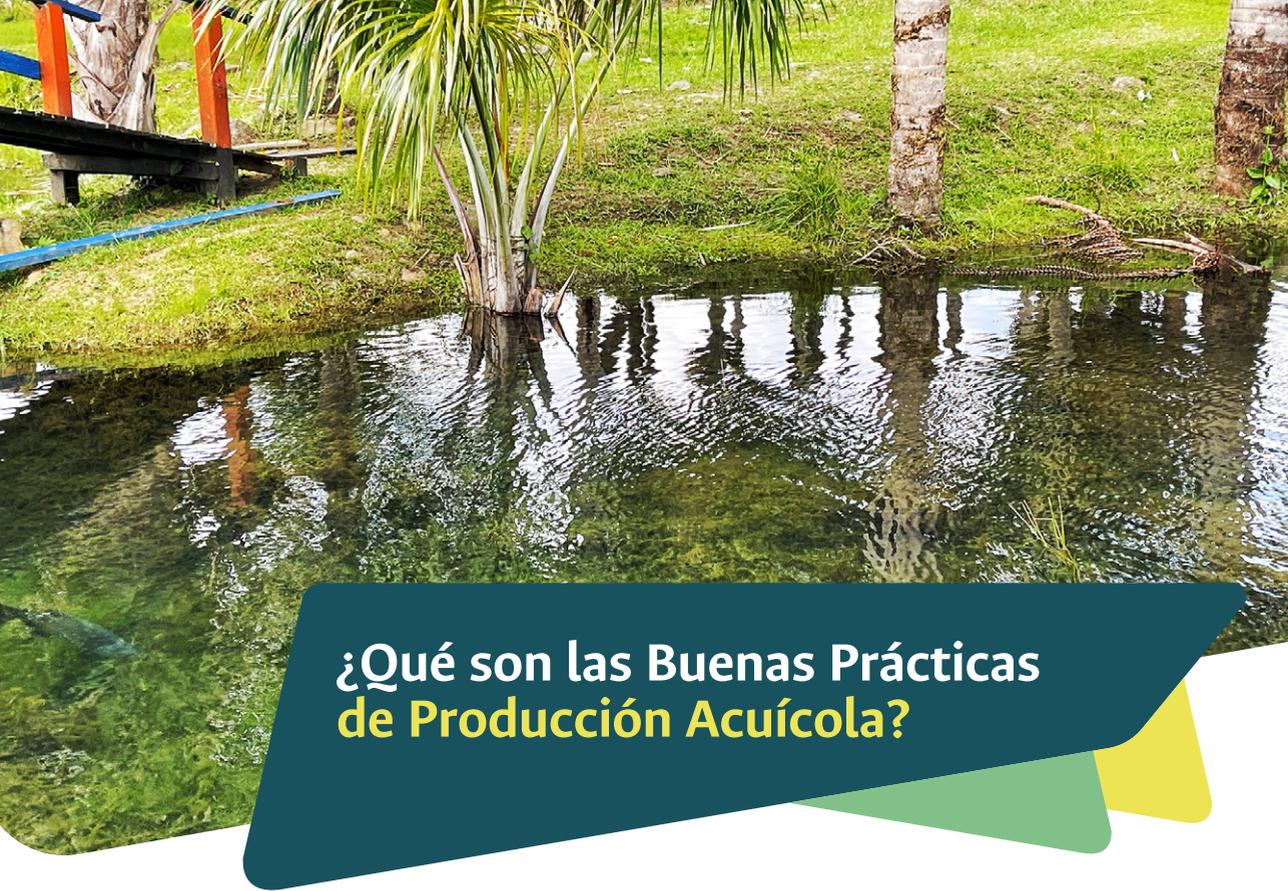
BPPA: Buenas Prácticas de Producción Acuícola

CAR: Corporación Autónoma Regional

Fedeacua: Federación Colombiana de Acuicultores

ICA: Instituto Colombiano Agropecuario

I+D: Investigación y Desarrollo



¿Qué son las Buenas Prácticas de Producción Acuícola?

Las Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA) agrupan un conjunto de normas y operaciones que conllevan al mejoramiento de las actividades realizadas en los predios acuícolas.

El objetivo de implementarlas es avanzar hacia la inocuidad de los productos destinados al consumo humano, además de: reducir y mitigar los impactos sobre el ambiente ocasionados por la actividad acuícola, promover la salud y el bienestar animal de los peces de cultivo y brindar condiciones adecuadas para los trabajadores y colaboradores de la empresa acuícola.

En Colombia, las BPPA han sido incluidas en diferentes estrategias de fortalecimiento del sector acuícola, como es el Plan Nacional de Desarrollo Sostenible (PlaNDaS), el Plan de Negocios Sectorial de la acuicultura, así como planes de desarrollo departamentales y municipales que ven en las BPPA una herramienta de gestión adecuada para incrementar la productividad y mejorar la calidad de vida de los productores. Por otro lado, la implementación y certificación de esquemas de calidad que tienen como base estas buenas prácticas, ha permitido a empresas colombianas exportar pescado proveniente de granjas de cultivo. Esta producción ha llegado a más de 22 países en el mundo y, hoy en día, Colombia es el primer proveedor de filete fresco de tilapia a los Estados Unidos.

Selección del sitio productivo

1

La construcción de las instalaciones adecuadas para la piscicultura es una etapa fundamental para garantizar el éxito de la actividad productiva. En este punto, para la selección del sitio, se debe tener en cuenta ciertos criterios y una planeación previa dependiendo del tipo de sistema productivo que se va a implementar.

Estanques en tierra



- Taludes resistentes y duraderos
- Inexistencia de rocas y hormigueros
- No tener demasiada vegetación alrededor



Suelos arenosos o pedregosos cuentan con mayores filtraciones de agua, lo que puede conllevar a:

1. Baja permeabilidad o filtración del agua
2. Dificultad en la construcción

1. Pérdida del agua
2. Ruptura de estructuras

1. Reducción de la temperatura
2. Aumento en la materia orgánica

1. Bloqueo de rayos solares al agua
2. Caída de hojas

Al establecer el sistema productivo es esencial elegir un terreno con antecedentes óptimos, considerando los cultivos cercanos, la presencia de otras granjas piscícolas y aspectos socioambientales relevantes para tomar decisiones informadas.



Manejo del agua

2

Cuando se utiliza agua para cualquier finalidad, se debe solicitar a la autoridad ambiental correspondiente el licenciamiento para su uso y disposición, independiente de cuál sea su fuente de origen (arroyos, ríos, lagos, canales, lagunas o fuentes subterráneas). En el caso de Arauca es Corporinoquia.



Aspectos para un adecuado abastecimiento

Para garantizar la disponibilidad constante de agua en el sistema productivo, le recomendamos:

- 1 Buscar preferiblemente una fuente de agua ubicada en una posición elevada con respecto al estanque. Esto permite un flujo por gravedad y reduce los costos de energía eléctrica y combustible.

- 2 Optar por una fuente de agua cercana y con disponibilidad constante.
- 3 Asegurarse de que el origen del agua presente un riesgo mínimo de contaminación por aguas residuales o productos químicos.
- 4 Realizar un análisis del agua de la fuente para verificar que cumpla con los parámetros fisicoquímicos necesarios de acuerdo con la especie que se va a cultivar.
- 5 Determinar la cantidad de agua requerida para el cultivo según el tipo de sistema utilizado.
- 6 En el caso de aguas subterráneas hay que tener en cuenta que estas se caracterizan por ausencia de oxígeno, por lo que se recomienda utilizar estrategias para la oxigenación colocando la manguera de salida a una altura mayor al estanque para que esta pueda incorporar oxígeno.



Sistema de entrada o distribución de agua

Este sistema puede ser instalado con mangueras o tubos de PVC, los cuales deben estar siempre a una altura mayor que el estanque. Procure tenerlos en buen estado, realice mantenimientos y verificación del funcionamiento para evitar taponamientos o pérdida de agua.



Filtros

La implementación de un sistema de filtración impide la entrada de residuos y especies indeseables a la producción, así como el escape o fuga de animales de cultivo. Debe ser limpiado con frecuencia para evitar taponamientos y problemas con el ingreso o salida del agua. El tamaño del ojo de malla en el filtro de salida debe ser acorde al tamaño de los peces cultivados y cambiado a lo largo del tiempo.



Sistema de drenaje

El propósito de este sistema es llevar hacia el exterior los sedimentos depositados en el fondo del estanque/tanque y las partículas suspendidas en la superficie, evitando alteraciones indeseadas en los parámetros fisicoquímicos del agua por acumulación de materia orgánica que pueda afectar la producción.

Se recomiendan sistemas como el drenaje doble (dos tubos de salida) o el rebalse lateral (tubo o compuerta).

El drenaje facilita la regulación del nivel del agua para prevenir desbordamientos por lluvias intensas o crecientes repentinas. Durante las cosechas, este sistema posibilita la reducción del nivel de agua y un manejo adecuado de los peces.



Aireación

La aireación en los estanques es un proceso fundamental para mantener niveles adecuados de oxígeno en el agua, ya que permite aumentar la disponibilidad de oxígeno en el sistema productivo y crear un entorno acuático óptimo para la salud y el bienestar de los peces.

La aireación permite:

Disminuir
estrés

Aumentar
supervivencia

Consumir
alimento

Mejorar
crecimiento



Esto es bienestar para los peces





Calidad del agua

3

Asegúrese que las condiciones biológicas, físicas y químicas del agua en el cultivo sean apropiadas para crear un entorno estable, garantizando el crecimiento y la supervivencia de los animales. La interacción adecuada de estos factores es crucial para mantener la estabilidad ambiental necesaria para el desarrollo y la supervivencia de los peces. Cualquier alteración en estos factores puede afectar negativamente la salud de los peces, llegando incluso a poner en peligro la producción en su totalidad.

La calidad del agua depende de factores como:

Físicos

- Temperatura
- Color
- Turbidez
- Sólidos suspendidos totales

Químicos

- Oxígeno
- Dureza
- pH
- Dióxido de carbono
- Alcalinidad
- Compuestos nitrogenados

Biológicos

- Patógenos
- Materia orgánica
- Algas
- Otros animales en el estanque

¿Qué se recomienda para lograr la eficiencia en la producción?

- Mantener adecuadamente y de manera continua las características fisicoquímicas del agua.
- Supervisar y corregir cualquier desequilibrio mediante el control regular de los parámetros.
- Garantizar la salud y bienestar de los animales fomentando la estabilidad del cultivo.

Algunas variables fisicoquímicas para peces de aguas cálidas como tilapia, cachama, bagre o coporo que se recomienda monitorear y garantizar son:

Parámetro	Rango Ideal
Temperatura	26 - 30° C
Oxígeno disuelto	> 4 mg/L; (67-100% saturación)
Amonio	< 0,1 mg/L
Nitrato	< 0,5 mg/L
Nitrito	< 0,01 - 0,02 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 3 mg/L
Fósforo total	< 50 µg/L
Dureza total	> 20 mg/L(CaCO ₃)
Alcalinidad total	> 25 mg/L(CaCO ₃)
pH	6,5 - 8

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos para peces de aguas cálidas

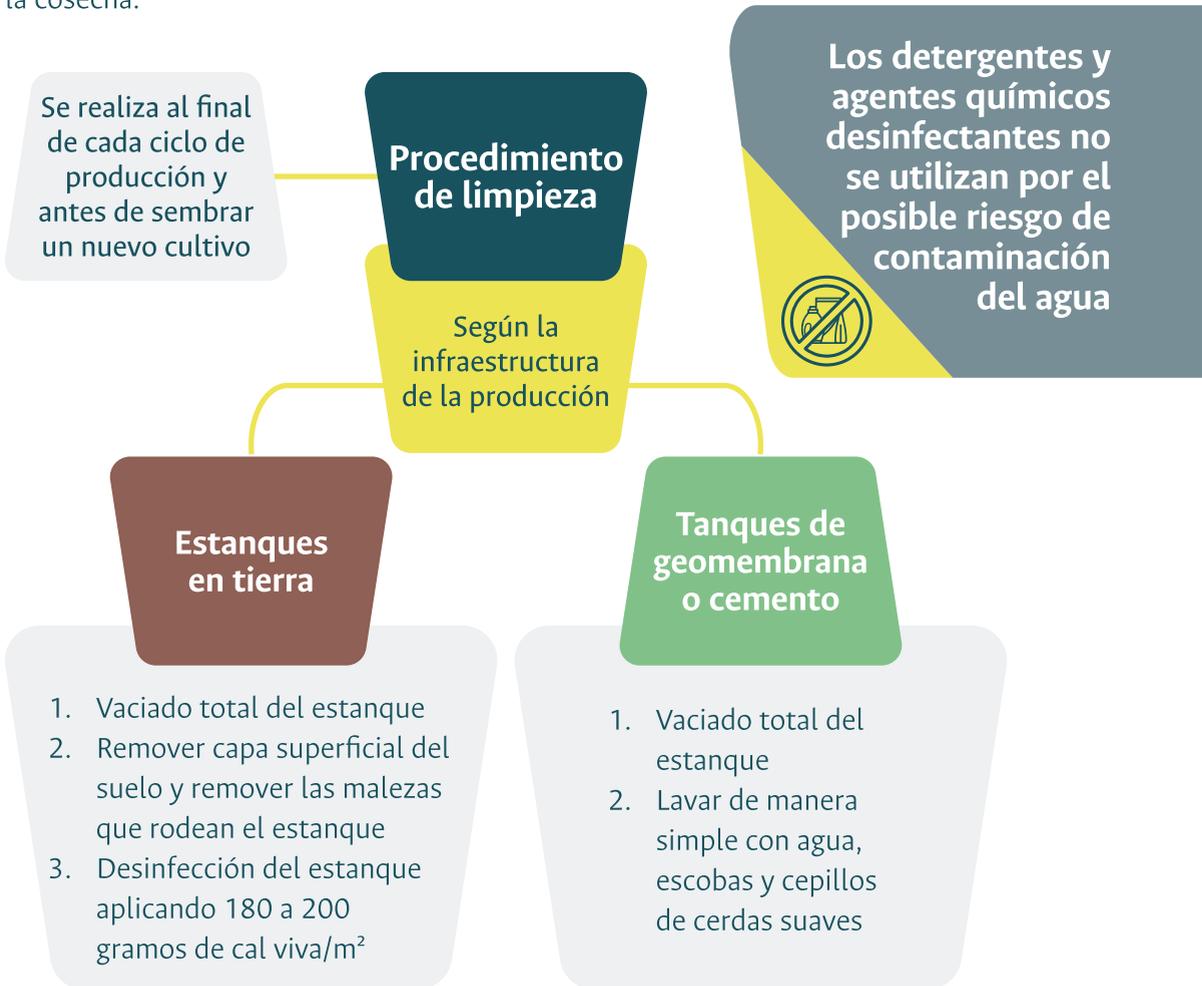




Preparación y adecuación de estanques

4

La correcta preparación de los estanques es fundamental para promover el desarrollo saludable de los animales, creando un entorno libre de sustancias nocivas, patógenos y depredadores que podrían aumentar la mortalidad o afectar el rendimiento final durante la cosecha.



Implemente protocolos de higiene y desinfección de la infraestructura de la granja, al igual que barreras físicas y sanitarias para garantizar la inocuidad del pescado que va a ser ofrecido al consumidor.



Barreras físicas



Las instalaciones piscícolas deben contar con barreras físicas y accesos claramente identificados como cercas, portones y anuncios para evitar el ingreso accidental de personas, vehículos y animales (tanto silvestres como domésticos) por zonas no habilitadas.



Barreras sanitarias



Se implementan con el fin de evitar la entrada, propagación y transmisión de patógenos que afecten la salud de los peces. Algunas barreras son los pediluvios, rodiluvios, lavamanos, duchas y ropa adecuada, entre otras.

Tenga en cuenta:

- Es importante contar con un registro de ingreso de vehículos, personal y visitas.
- Lleve una bitácora o cuaderno donde registre acontecimientos o novedades como mortalidad y presencia de lesiones, entre otros.
- La totalidad de las áreas que componen la producción piscícola deben estar claramente identificadas, incluyendo rutas de evacuación y puntos de encuentro. Es importante identificar y enumerar los estanques, laboratorios, bodegas de insumos, zona de administración, área de descanso y baños, entre otros.

Calidad de la semilla

6

Para lograr una producción exitosa es esencial comenzar con el pie derecho desde la siembra, garantizando la calidad de la semilla, que pueden ser ovas, larvas, alevinos o juveniles.

Verificación de calidad

Bolsa de transporte



Examine visualmente la bolsa asegurándose que contenga la cantidad adecuada de aire y que el agua esté libre de desechos y materia orgánica (debe presentar un aspecto transparente)

Origen de la semilla



Confirme que los alevinos, larvas o juveniles adquiridos provengan de predios bioseguros certificados por el ICA¹

Estado de los peces



- Compruebe que los peces muestren una actitud alerta y vigorosa
- Asegúrese que sean uniformes en tamaño, peso y color
- Verifique que estén libres de ectoparásitos y no presenten lesiones visibles que puedan indicar infecciones por hongos o bacterias

Para el cálculo del requerimiento de la cantidad de alevinos necesarios para la Unidad Productiva Piscícola (UPP) se debe tener en cuenta la dimensión y características de los estanques o jaulas con el fin de programar una producción por siembra. La necesidad de alevinos y la producción programada está relacionada con el abastecimiento de agua a la unidad productiva.

¹Resolución ICA 020186 26 Diciembre 2016

Siembra de alevinos



Consiste en la liberación de larvas o alevinos al medio de cultivo, teniendo en cuenta la adaptación paulatina de los mismos al nuevo ambiente.

Aspectos para tener en cuenta:



A. Aclimatación



Se debe igualar la temperatura del agua de transporte y del agua donde los peces van a ser sembrados, para lo cual se colocan las bolsas, en el agua del estanque de 15 a 20 minutos. Posteriormente, se abre la bolsa y se agrega lentamente agua del estanque/tanque para continuar la aclimatación.

Por medio de una leve inclinación de la bolsa en la superficie del agua, se liberan lentamente las larvas o peces. Observe su comportamiento: debe ser de nado vigoroso y horizontal.

B. Liberación de los peces



Importante: Por ningún motivo arroje a los peces a su nuevo ambiente desde cualquier altura. En esta etapa los peces pueden ser fácilmente heridos por un mal manejo ya que estarán estresados y débiles debido al transporte. Permítalos nadar lentamente hacia su nuevo medio.

Si no se sigue el proceso de aclimatación, puede ocurrir una muerte masiva de los alevinos producida por un “choque térmico”, esto debido a que generalmente la temperatura de las bolsas o tanque siempre es mayor que la del estanque receptor. La verificación de la mortalidad y del comportamiento de los animales en su nuevo entorno durante los primeros dos días es fundamental para el sistema productivo.

Buenas prácticas de alimentación

7

La alimentación representa entre el 70% y el 80% de los costos en la producción piscícola. Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones para optimizar el uso de este insumo:



Suministre la cantidad necesaria de alimento de acuerdo con la edad, la cantidad de animales y la especie. Esto evitará desperdicios.



Ajuste la cantidad de la dieta, el porcentaje de proteína y el tamaño del grano de acuerdo con el crecimiento del pez.



Realice muestreos de peso y longitud (biometría) cada 15 o 20 días para conocer el peso promedio de los animales. Esto facilitará la verificación de la tasa de crecimiento y el cálculo de indicadores como ganancia diaria de peso.



Realice la biometría en las primeras horas de la mañana de forma organizada y asegurando una adecuada manipulación. Esta práctica puede generar estrés en los animales por la manipulación y tiempo fuera del medio de cultivo.

¡No lo olvide!

El adecuado seguimiento al crecimiento permite tomar decisiones oportunas y maximizar el rendimiento productivo.

Escoja **alimento ideal** de acuerdo con la especie y etapa de crecimiento de los peces

No olvide **leer** las instrucciones del producto

Defina la **frecuencia** de alimentación según la fase de vida

Defina la **cantidad** de alimento a ofrecer, de acuerdo con la edad y peso vivo del lote



Manejo durante la biometría

Algunas medidas preventivas para reducir el daño o muerte en los peces durante las biometrías son:



Entrene al personal para disminuir probabilidades de maltrato hacia los animales.



Verifique el estado de las herramientas y equipos que va a utilizar. Esto evita lesiones a los peces.



No suministre alimento a los peces por lo menos desde la tarde anterior al día del muestreo.



Capture los animales con la ayuda de chinchorros y nasas procurando no remover ni mezclar el sedimento.



Posterior a la biometría incorpore agua limpia al estanque para lograr un máximo llenado del estanque e inicie un adecuado proceso de recambio.



Etapas para una biometría adecuada



Captura y selección de los peces

Pesaje, medición y registro de datos

Retorno de los peces al estanque

Cálculo de la oferta diaria de alimento

- Después de pesar, medir y contar los peces durante la biometría, es fundamental realizar el cálculo de la ración teniendo en consideración el peso promedio y la cantidad estimada de animales en el estanque.
- A medida que los peces crecen, sus necesidades alimenticias cambian. Realice ajustes tanto en la cantidad como en el tipo de alimento suministrado.
- Durante las primeras etapas de vida, los peces requieren alimentos ricos en proteína aunque en cantidades más reducidas. A medida que avanzan a las etapas de finalización, la necesidad de proteína disminuye pero se incrementa la cantidad requerida de alimento total que se va a suministrar.

Algunas de las fases de crecimiento en peces de cultivo y las recomendaciones de alimentación son:



Cría

El alimento balanceado debe ser suministrado en 8 a 10 raciones por día hasta alcanzar un peso promedio de 10 g.



Levante

El alimento balanceado debe ser suministrado en 4 a 6 raciones por día hasta alcanzar un peso promedio de 50 g.



Pre engorde

El alimento balanceado debe ser suministrado de 3 a 4 raciones por día hasta alcanzar un peso promedio de 200 g.



Engorde

El alimento balanceado debe ser suministrado en 2 a 3 raciones diarias hasta el día de la cosecha. El peso promedio de cosecha se determina según las necesidades del mercado local.



¿Cómo realizar el ajuste de la dieta?

- 1 Peso total de los peces muestreados = biomasa del muestreo
- 2 Biomasa del muestreo ÷ número de animales = Peso promedio de los peces del estanque
- 3 Número de peces del estanque x peso promedio del muestreo = biomasa total en gramos

4

Biomasa total en gramos x 10%
(0.10 en la calculadora)
= gramos de alimento a suministrar

Cría
(hasta los 10 g)

Biomasa total en gramos x 6%
(0.06 en la calculadora)
= gramos de alimento a suministrar

Levante
(hasta los 50 g)

Biomasa total en gramos x 3%
(0.03 en la calculadora)
= gramos de alimento a suministrar

Pre engorde
(hasta los 200 g)

Biomasa total en gramos x 1,5%
(0.015 en la calculadora)
= gramos de alimento a suministrar

Engorde
(hasta peso final)



¿Cómo alimentar los peces?



La forma de alimentar es un aspecto clave. Se recomienda realizar una distribución uniforme del alimento sobre la superficie del estanque o tanque. Para lograrlo camine alrededor del área de manera que se facilite el acceso a la comida para la mayoría de los peces. Este método contribuye a asegurar que la alimentación sea homogénea y que la totalidad de los peces pueda acceder al alimento de manera uniforme.

Un adecuado suministro y consumo de alimento promueve una mejor conversión alimenticia

Recomendaciones para un buen manejo alimenticio:

La distribución uniforme contribuye a minimizar el impacto negativo ocasionado por los desperdicios de alimento y los desechos de los peces. El monitoreo del apetito permite verificar si hay alguna alteración en la salud o bienestar del lote.



Si los animales no salen a consumir el alimento evite suministrarles más, ya que estaría originando desperdicios y acumulación de desechos en el estanque. Inspeccione la causa de la inapetencia: oxigenación, enfermedades o exceso de alimento, por lo cual se debe recalcular la cantidad de ración que se va a suministrar.



¿Cómo se almacena el alimento?

Es fundamental que la unidad productiva cuente con un almacén o bodega organizada, limpia y cerrada, destinada exclusivamente para el almacenamiento del alimento.



Evite la entrada de aves, animales domésticos y cualquier tipo de plaga (roedores e insectos) a la bodega de almacenamiento.



Verifique que los empaques de alimento estén en buen estado y cuenten con el registro del ICA.



Evite almacenar, junto con el alimento, sustancias químicas como soluciones desinfectantes, antibióticos, combustibles y herbicidas, entre otros. Esto evita posibles contaminaciones.



Los bultos de alimento deben colocarse sobre estibas (o en canecas cerradas) y no deben entrar en contacto con las paredes.



Mantenga condiciones óptimas de humedad y temperatura el almacén para minimizar el riesgo de daño del alimento.



Bienestar animal

8

El bienestar animal para los peces de cultivo es imprescindible en la actividad acuícola, ya que de esto depende una buena producción y un producto inocuo de buena calidad que promueva la seguridad del alimento. El bienestar incluye la salud integral de los animales y comprende aspectos tan diversos como el confort físico o térmico, ausencia de hambre, sed o enfermedad y conductas importantes para su especie, entre otros.



Nota. Adaptado de Eixo teórico conceitual do bem-estar como redutor do desenvolvimento de resistência bacteriana à antimicrobianos, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Brasil - 2022.



Una granja piscícola debe garantizar que los peces cuenten con bienestar animal cumpliendo como mínimo con los siguientes requisitos:

Ambiente adecuado

Proporcionar un entorno de acuerdo con los requisitos específicos de la especie considerando densidades apropiadas, requerimientos nutricionales y condiciones óptimas de calidad de agua

Manejo cuidadoso y sin estrés

Evitar el maltrato y reducir el estrés mediante un manejo apropiado y eficaz durante la manipulación de los peces

Instrumentos seguros

No utilizar instrumentos contundentes ni cortopunzantes en el manejo: esto podría causar lesiones a los animales

Manejo sanitario eficiente

Implementar medidas de manejo para prevenir y controlar enfermedades, y así evitar la mortalidad no deseada

Instalaciones seguras y eficientes

Asegurar que las instalaciones destinadas al mantenimiento y manejo de los animales permitan una operación eficiente y segura tanto para los peces como para los operarios

Manejo sanitario en la producción acuícola

9

Al igual que otras especies, los peces también son susceptibles a diferentes enfermedades que pueden afectar su salud y desempeño productivo. Es por esto que implementar medidas de prevención y control sanitario le permitirá mejorar la producción piscícola, contribuir a la seguridad alimentaria y garantizar la salud de los consumidores.

A continuación, se presentan algunas enfermedades de impacto económico en las dos especies más cultivadas en el departamento de Arauca: tilapia y cachama.



Tilapia

(*Oreochromis sp.*)

Estreptococosis

Enfermedad bacteriana que causa signos como nado errático, lesiones en piel, cola y aletas, inapetencia, curvatura del animal (columna como una S), opacidad corneal, exoftalmia (aumento del tamaño del ojo) y muerte de los animales.

Virus de la tilapia de lago (TiLV)

Es de origen viral y se caracteriza por causar gran mortalidad en los predios piscícolas. Sus signos más comunes son anorexia, pérdida de la condición corporal, nado errático, exoftalmia bilateral, enrojecimiento y erosión de la piel, prolapso rectal e inflamación abdominal. Se debe realizar un diagnóstico de laboratorio preciso ya que los signos son similares a los asociados con otras enfermedades. No existe tratamiento.



Cachama

(*Pyaractus brachipomus*
o *Colossoma macroporum*)

Parásitos

Gran parte de estos se alojan en la piel y branquias de los animales. Esto puede llevar a irritación, inflamación y daño en estas zonas, lo que se manifiesta en signos clínicos como aletas erosionadas, pérdida de continuidad de las aletas y de las escamas, respiración superficial, entre otros. Estas lesiones son la puerta de entrada a infecciones bacterianas o por hongos.

De manera general, estas enfermedades pueden ocasionar:

- Mortalidad de hasta el 90%
- Menores tasas de crecimiento
- Menor eficiencia alimenticia
- Mayor gasto económico
- Menores ingresos
- Menor rentabilidad



Recomendaciones

- Implemente monitoreos sanitarios (toma de muestra para pruebas de laboratorio) al menos dos veces al año o en cada lote. Esto permite conocer de manera oportuna las condiciones sanitarias en su predio.
- En caso de obtener un diagnóstico positivo para alguna enfermedad, un evento de mortalidad, morbilidad (incidencia de enfermedades) inusual o alteración de los parámetros zootécnicos en la granja o en la región, es necesario notificar al ICA, cuyo personal atenderá la situación en menos de 48 horas.
- Para el diagnóstico de alguna enfermedad es necesario que un médico veterinario realice una inspección de la unidad productiva y valoración de los animales.
- En caso de requerirse un tratamiento con medicamentos debe realizarse bajo la supervisión de un médico veterinario.



Medidas preventivas sanitarias

Recuerde que la prevención es una herramienta aliada para disminuir las probabilidades de ingreso y propagación de enfermedades en el cultivo. A continuación encontrará algunas recomendaciones que, al implementarlas de manera permanente, ayudarán a alcanzar y mantener un buen estatus sanitario en su predio.



Cuente con un programa sanitario diseñado por un profesional universitario con formación académica en el manejo técnico y sanitario de las producciones piscícolas. El programa debe estar ajustado a las condiciones de su predio.



Identifique de manera diferencial las unidades piscícolas que están sometidas a tratamientos veterinarios.



Cumpla estrictamente los tiempos de retiro de los medicamentos usados.



Implemente un sistema de cuarentena y aísle los nuevos animales evitando el contacto con otros peces presentes en el predio.



Cuente con una bitácora de ingreso y salida de personas, vehículos y animales (registros).



Implemente un programa continuo de capacitación para el personal involucrado en el proceso productivo.



No comparta con otras granjas los utensilios de pesca o aquellos que entran en contacto directo con los animales. De ser necesario el préstamo realice la desinfección antes y después de su uso.



Implemente y verifique el cumplimiento de programas frecuentes de limpieza y desinfección. Haga el registro de estas actividades.



Realice una disposición adecuada de la mortalidad del cultivo y no la utilice para alimentación de los peces ni de otras especies.

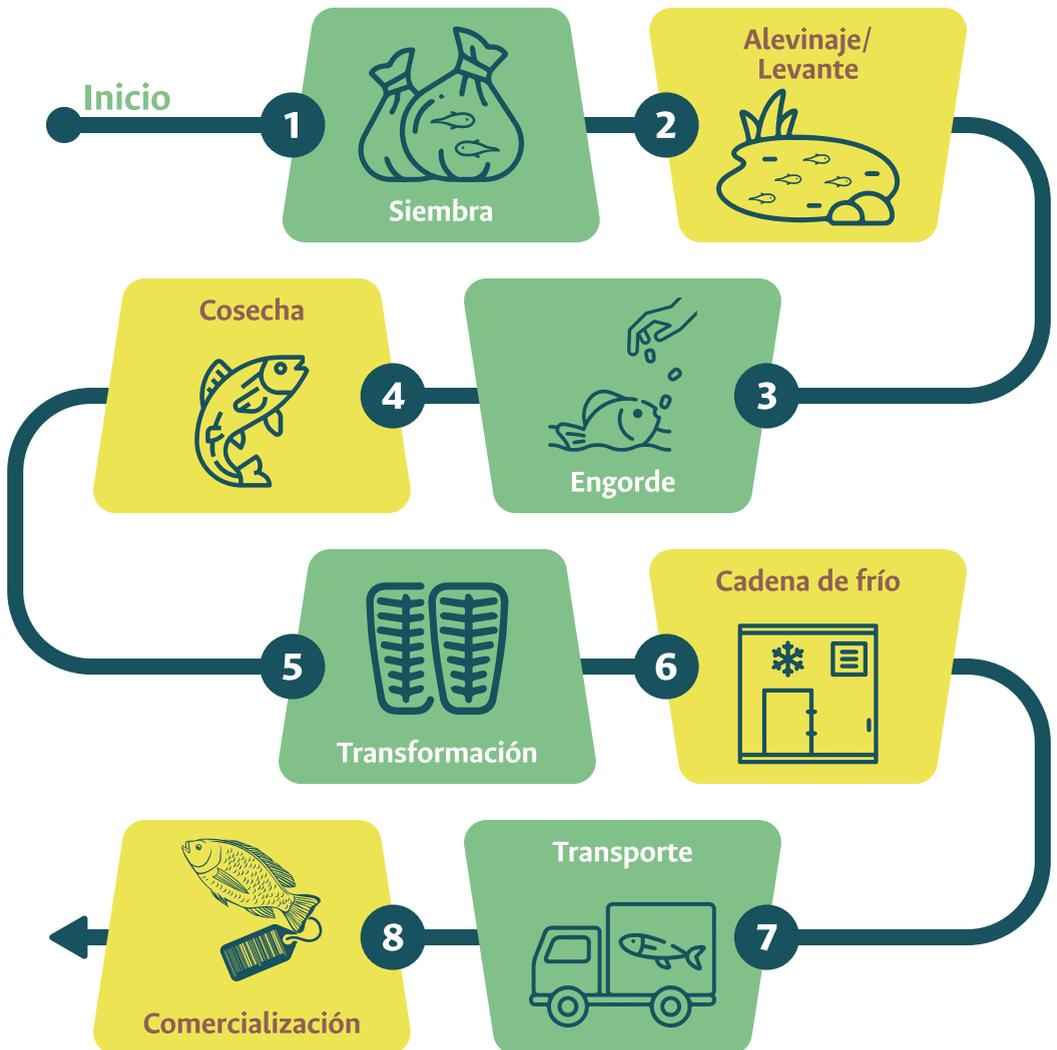
La cosecha es el momento de finalización del cultivo y es clave para garantizar un producto con buenas características para el mercado. Para realizar una adecuada pesca de los animales, planee los procedimientos y ejecute los protocolos establecidos en cada predio. Se recomienda:

- Interrumpa la alimentación de los animales (ayuno) al menos 12 horas antes de la pesca.
- Las herramientas y utensilios tales como canastillas de transporte, chinchorros, nasas, mesas de sacrificio y cuchillos, deben estar limpios y desinfectados previo a la actividad.
- La cosecha de los peces debe realizarse con una malla de nylon sin nudo y nasas para evitar el manejo manual de los peces.
- Realice la insensibilización por medio del choque térmico (agua – hielo). El agua debe tener una temperatura de 2-3°C, garantizando así la efectividad del procedimiento. Los animales deben perder el eje de nado antes de realizar el sacrificio.
- Realice el pesaje con agilidad y destreza procurando una adecuada manipulación para evitar daños de la canal. Emplee utensilios en buen estado.
- Disponga de instalaciones adecuadas para el sacrificio y procesamiento de canales.
- Eviscere totalmente los pescados y retire cuidadosamente los órganos procurando no afectar la carne.
- Almacene el producto en cajas, neveras o recipientes higiénicos que garanticen la cadena de frío.
- Disponga adecuadamente los residuos generados (vísceras, cabezas, piel, escamas, etc.), no los use para alimentación de otras especies ni de los mismos peces sin antes someterlos a un proceso de cocción.

Trazabilidad

11

La trazabilidad o rastreabilidad consiste en identificar las actividades e insumos que intervienen en la cadena de suministro para la obtención del pescado que será comercializado; esto garantiza la información y verificación necesaria para hacer el seguimiento al producto en todas las etapas en caso de un problema sanitario o alimentario. Las actividades mínimas que deben ser rastreadas son:





Registros

Cada granja debe contar con el registro físico de las actividades. Los mínimos sugeridos son:

- Número de animales que ingresan a la unidad productiva
- Ingreso de vehículos y personas
- Seguimiento de los parámetros fisicoquímicos del agua
- Registro alimentación de animales
- Biometría, recepción, almacenamiento y control de uso del alimento
- Mortalidad en el cultivo
- Registro de uso y control de sustancias químicas o medicamentos veterinarios de uso acuícola



Otros documentos

- Prescripciones de tratamientos veterinarios o plan de tratamientos firmado por médico veterinario o médico veterinario zootecnista.
- Soporte de la remisión semestral al ICA de la actualización del inventario de especies acuícolas cultivadas.
- Copia de resultados del monitoreo semestral, incluyendo las condiciones sanitarias y resultados de laboratorio y del diagnóstico integral.
- Factura o constancia del origen de los animales y certificado de granja biosegura del proveedor.

Bienestar del personal

12

El bienestar del personal es clave para garantizar un óptimo funcionamiento de la granja acuícola. Es por esto que todo propietario o tenedor de un predio debe:



Garantizar que el personal vinculado esté en buen estado de salud



Todas las personas que trabajan en el establecimiento deben recibir formación básica en higiene



Contar con un botiquín de primeros auxilios en la granja



Proporcionar instalaciones necesarias como baños, áreas de descanso y áreas de alimentación que procuren bienestar y protección a la salud del trabajador



Utilizar ropa de protección adecuada



Cubrirse los cortes en la piel



Conocer la importancia del lavado de manos



Notificar cualquier infección o problema de salud



Contar con áreas específicas para el consumo de alimentos



Ropa y equipo de protección personal



Overoles

Botas



Lentes de bioseguridad

Chalecos salvavidas



Guantes

Gorra o sombrero





Consideraciones finales

13

Al finalizar esta breve guía de BPPA y con la implementación de estas recomendaciones en su actividad diaria, contamos con algunas lecciones aprendidas:

Logros y beneficios: Mejoras en la calidad del producto, aumento de la productividad, reducción de costos operativos, entre otros.

Impacto ambiental: Reducción de la contaminación del agua, la conservación de hábitats naturales y la protección de especies locales.

Bienestar animal: Mejoras en el manejo y las condiciones de los animales en cultivo promoviendo condiciones de vida más saludables y reduciendo estrés.

Sostenibilidad: Contribución a la sostenibilidad a largo plazo del negocio y del ecosistema acuático en el que opera la granja.



Resiliencia: Mejoras en la capacidad de recuperación ante eventos adversos como enfermedades, desastres naturales o fluctuaciones del mercado.

Desafíos y oportunidades futuras: Necesidad de abordar nuevas regulaciones, adaptarse a cambios en el mercado o explorar nuevas tecnologías.

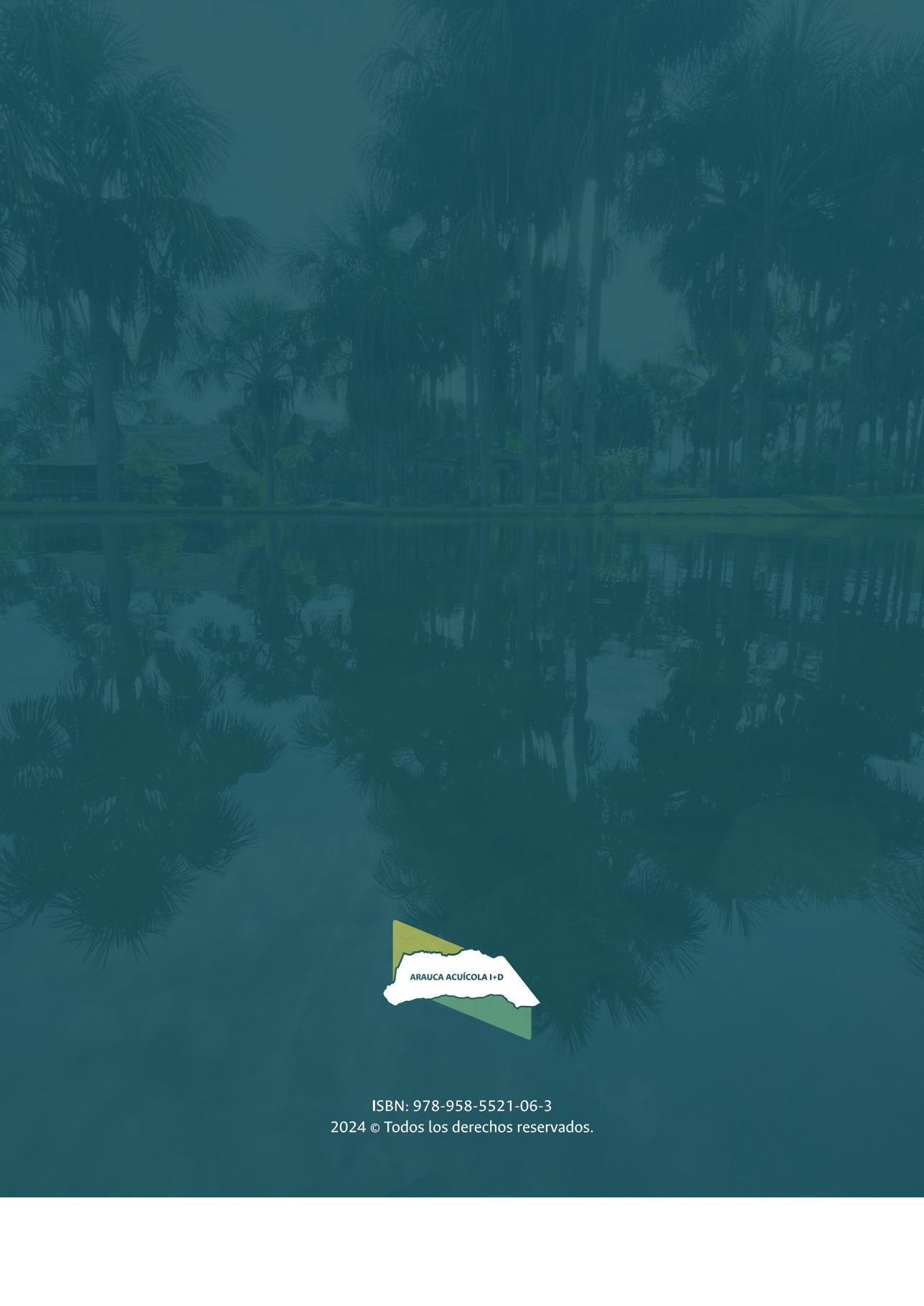
Al seguir las recomendaciones de esta guía y participando en procesos de capacitación en BPPA, se fortalecerá y consolidará la piscicultura del departamento de Arauca incrementando la generación de ingresos y garantizando la seguridad alimentaria de las comunidades que realizan esta actividad agropecuaria. El éxito de la implementación depende de la colaboración y el compromiso de todas las partes interesadas, incluyendo empleados, proveedores, entidades y la comunidad local.

- **Balbuena Rivarola, Dr. Edgar Daniel. (2011).** Manual Básico de Sanidad Piscícola, Ministerio de Agricultura y Ganadería – Viceministerio de Ganadería de Paraguay (Versión web).
<https://www.fao.org/3/as830s/as830s.pdf>
- **Barbosa, A., Instituto Colombiano Agropecuario, Villanueva Soto, M., Tafur Garzón, M. y Cardona, T. (2008).** Buenas Prácticas en la Producción Acuícola. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario <https://www.risaralda.gov.co/descargar.php?idFile=20892>
- **Eslava, P. R. (2009).** Principales problemas sanitarios de peces de aguas cálidas de Colombia: aproximación a la situación sanitaria de la piscicultura comercial.
<https://revistas.udenar.edu.co/index.php/reipa/article/view/1586>
- **Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2016).** Resolución 20186 de 2016. (Versión web).
<https://www.ica.gov.co/getattachment/b62ccb80-5075-4f3a-b4f3-4ae983949c17/2016R20186.aspx>
- **Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2023).** Metodología para la evaluación de bienestar animal en animales acuáticos (peces de cultivo para consumo humano).
<https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Pecuaria/Servicios/Inocuidad-en-las-Cadenas-Agroalimentarias/Bienestar-Animal/metodologia-Evaluacion-BA-peces.pdf.aspx?lang=es-CO>
- **Iturra, J. (2008).** Manual de crianza de tilapia. Editorial Nicovita. (Versión web).
<https://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Tilapia/Manual%20de%20crianza%20de%20tilapia.pdf>
- **Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. (2022).** Manual de boas práticas na criação de peixes de cultivo. Brasília, Brasil.
https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/educacaosanitaria/files/Manual_BP_cultivo_ISBN_ok2comprressed-1.pdf

- **Organización Mundial de Sanidad Animal. (sf).** Virus de la tilapia de lago (TiLV), un nuevo virus de tipo orthomyxo. (Versión web).
https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Internationa_Standard_Setting/docs/pdf/E_TiLV_disease_card.pdf
- **Organización Mundial de Sanidad Animal. (2019).** Global conference on aquatic animal health collaboration, sustainability: our future. (Versión web).
<https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/oieglobalconferenceaquaticchile19-final-web.pdf>
- **Organización Mundial de Sanidad Animal. (2023).** Código sanitario para los animales acuáticos. (Versión web).
https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-acuatico/?id=169&L=1&htmlfile=chapitre_ihn.htm
- **Organización Mundial de Sanidad Animal. (2023).** Manual de las Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuático, décima edición. (Versión web).
<https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-manual-acuatico/>
- **Villanueva-Soto, M, A. (2019).** Bioseguridad en Acuicultura. En: Fundamentos de la acuicultura, tomo 1. 3ª Ed. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. Bogotá, Colombia.



Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA)
Una herramienta para el fortalecimiento de la
acuicultura en el departamento de Arauca



ARAUCA ACUÍCOLA I+D

ISBN: 978-958-5521-06-3
2024 © Todos los derechos reservados.