



Gobernación
de Norte de
Santander



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827

MANUAL DE PRÁCTICAS ACUÍCOLAS, EMPRESARISMO Y ASOCIATIVIDAD ARPE-I

Un Norte de oportunidades para el desarrollo sostenible en la acuicultura y pesca.

Editores:

GUEVARA RINCÓN, Luz Marina, Zootecnista MSc (c).

GARCÍA-BAYONA, Carlos Alberto, Biólogo MSc (c).

NÚÑEZ-LÓPEZ, Leylis Yulieth, Bióloga.

Investigadores en acuicultura, proyecto.

“APROVECHAMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD CON POTENCIAL ACUÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA CONTINENTAL EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER BPIN 2018000100113”

Silvano Serrano Guerrero
Gobernador Norte de Santander

Marlo Andrés Meneses Pérez
Secretario de Tecnologías de la Información

Edgar Sánchez Ortiz. MSc.
Director UFPS Seccional Ocaña

William Malkun Castillejo
Rector Universidad de Cartagena

Yuri Viviana Franco Rojas
Coordinador Administrativo del proyecto

Adriana Bermúdez Tobón
Directora de Investigación

CONTENIDO.

APRENDER HACIENDO.....	03
ENTIDADES REGULADORAS DE PESCA Y ACUICULTURA EN COLOMBIA.....	04
ARTES DE PESCA MAS USADOS EN COLOMBIA.....	05
CONTEXTO NACIONAL Y REGIONAL DE LA ACUICULTURA Y LA PESCA.....	06
ESPECIES DE MAYOR CONSUMO EN COLOMBIA Y NORTE DE SANTANDER.....	07
EL PESCADOR ACUICULTOR.....	08
EL SISTEMA ACUÍCOLA.....	10
CONSTRUCCIONES PISCICOLAS.....	12
SANIDAD ACUÍCOLA.....	14
ANATOMIA INTERNA DE LOS PECES.....	15
ANATOMIA EXTERNA DE LOS PECES DE INTERÉS COMERCIAL PARA LA PRODUCCIÓN.....	16
ORIGEN DE LAS ENFERMEDADES.....	17
ENFERMEDADES MAS COMUNES EN LOS PECES CONTINENTALES.....	20
BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA.....	23
PROCESO DE CULTIVO.....	31
EMPRESARISMO Y ASOCIATIVIDAD DE LA ARPE-I.....	34
REFERENCIAS.....	37

APRENDER HACIENDO.



A través de este documento los usuarios tendrán la capacidad de conectarse con el mundo acuícola y aprender didácticamente, algunos aspectos de gran importancia sobre la Piscicultura y la Acuicultura en general, con un enfoque hacia la práctica de aprender haciendo.

Conozcamos cuál es la entidad reguladora de la actividad pesca y acuicultura en Colombia.



AUNAP
AUTORIDAD NACIONAL
DE ACUICULTURA Y PESCA

“Acuicultura y Pesca con Responsabilidad”

Es la entidad responsable de “reglamentar, controlar, fomentar y acompañar el aprovechamiento sostenible del recurso pesquero”

visibilizando las problemáticas de las comunidades que permitan la coordinación de las acciones de control y vigilancia, apostándole al mejoramiento continuo de la calidad de vida de los pescadores.

A través de la resolución 1485 de 2022 reglamentó los permisos para realizar actividades acuícolas y pesqueras, Las personas dedicadas a la Acuicultura deben solicitar este permiso, ya sea por resolución a través de un carnet



Reglamentación: Estos trámites son gratuitos en explotación artesanal a pequeña escala y tienen vigencia de hasta 10 años en cultivo y 1 en comercialización.

Esta entidad también regula el uso de las artes y aparejos de pesca en general, con el objetivo de proteger de la sobrepesca a las especies nativas de nuestras cuencas hídricas. Existe un gran número de inventarios para las especies de peces dulceacuícolas y se conocen de estas, las épocas de veda que son las mismas épocas reproductivas, al igual que las tallas mínimas de captura que se pretende respetar la edad mínima donde un pez adulto alcanza su primera madurez sexual, lo que permite poder obtener descendencia de la especie.



TALLA MÍNIMA DE PESCA

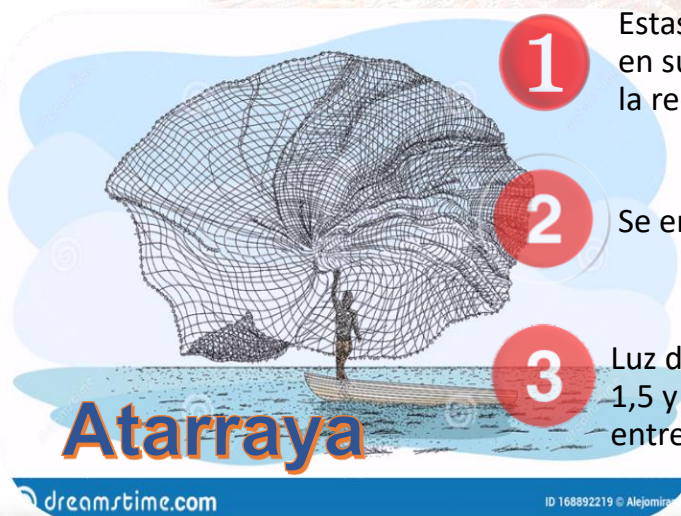
ÉPOCA DE VEDA del 1 al 30 de mayo y del 15 de septiembre al 15 de octubre.



ARTES DE PESCA MAS USADOS EN COLOMBIA

Colombia se destaca por ser un país rico en recursos hídricos, en este sentido, la pesca se concibe como una alternativa económica importante para miles de pescadores y ribereños y sus familias, logrando de esta actividad garantías para su seguridad alimentaria (Narváez *et al.* 2013).

Entre los artes de pesca más comunes tenemos:



1

Estas redes se arrojan desde la orilla, en su descenso por la columna de agua la red atrapa los peces por encierro.

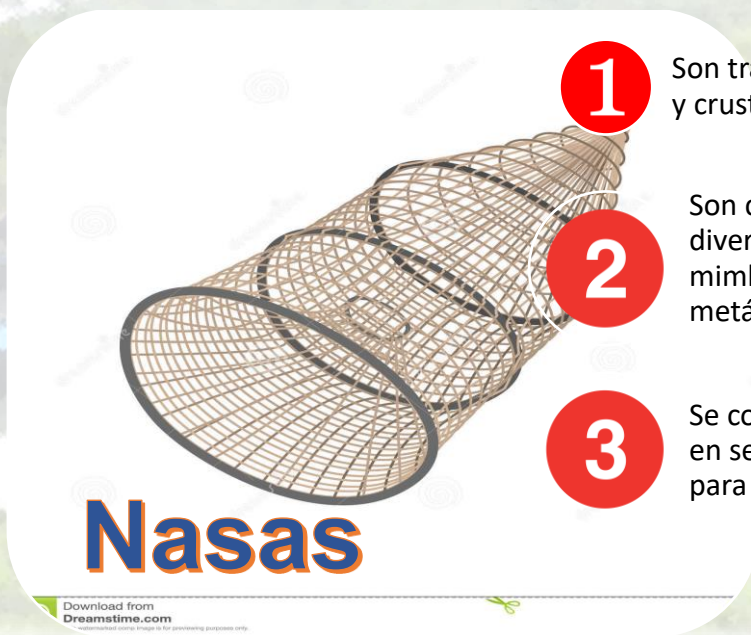
2

Se emplean en aguas poco profundas .

3

Luz de malla que puede variar entre 1,5 y 2 cm y el radio de la red varía entre 1,5 y 2 metros

Atarraya



1

Son trampas para capturar peces y crustáceos.

2

Son cajas o cestas hechas de diversos materiales (madera, mimbre, barras de metal, redes metálicas o plásticas, etc.

3

Se colocan de manera solitaria o en series, marcadas con boyas para indicar su posición

Nasas

Chinchorros



1

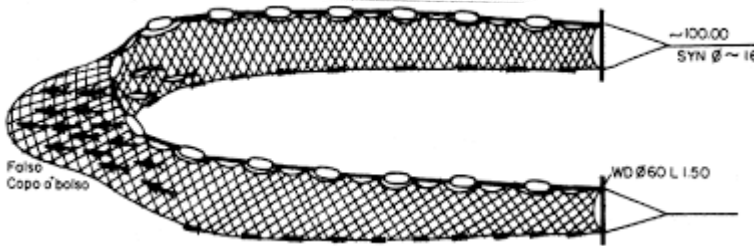
Son redes de arrastre utilizados para misiones de barrido en espejos de agua.

2

Por lo general se usan redes con nudo para esta clase de faena.

3

Se les denomina, en nuestro medio (Colombia) trasmallos de arrastre o simplemente redes de arrastre.



CONTEXTO NACIONAL Y REGIONAL DE LA ACUICULTURA Y LA PESCA

La producción acuícola mundial de pescado representó el 44,1 % de la producción total (FAO, 2016). En los dos últimos decenios, el crecimiento acelerado del sector acuícola ha impulsado el consumo medio de pescado y sus subproductos a nivel mundial.



En Colombia actualmente, la acuicultura se consolida como la actividad de mayor desarrollo dentro del sector pesquero. En el 2012, la historia de la acuicultura colombiana se dividió en dos cuando, en concordancia con la tendencia mundial, la oferta acuícola sobrepasó el volumen de producción pesquera.

ESPECIES DE MAYOR CONSUMO EN COLOMBIA Y NORTE DE SANTANDER

La tilapia y la cachama respectivamente, representan el 65 y el 21% de la oferta piscícola del país, frente a este escenario se hace urgente encontrar alternativas de producción económicamente viables, socialmente aceptables, pero ante todo ambientalmente sostenibles.

- **ESPECIES EXÓTICAS**

TILAPIA ROJA
Oreochromis sp.



TRUCHA
Oncorhynchus mykiss



BASA
Pangasius bocourti



- **ESPECIES INTRODUCIDAS EN LA REGIÓN**

CACHAMA BLANCA
Piaractus brachypomus



CACHAMA NEGRA
Colossoma macropomum



- **ESPECIES NATIVAS**

BOCACHICO (Catatumbo)
Prochilodus reticulatus



PALETON
Sorubimichthys planiceps



RAMPUCHE
Pimelodus blochii



EL PESCADOR ACUICULTOR

En la actualidad surge una problemática relacionada con la pesca extractiva y la disminución del recurso pesquero, haciendo necesario promover la recuperación de especies, disminuyendo la presión a través del establecimiento de en las especies de interés comercial. a su vez, el comportamiento de algunas especies de peces de interés comercial, que son reofílicos y realizan migraciones anuales, sucesos que acontecen tanto al remontar las aguas altas para su reproducción, como al desplazarse en aguas bajas hacia sus áreas de alimentación (Olaya-Nieto et al., 2016), lo cual las hace susceptibles de ser capturadas en grandes cantidades.



por esta razón es necesario promover el desarrollo e implementación del cultivo de especies de peces de interés comercial, como estrategia para disminuir la presión sobre las especies nativas, principalmente en las comunidades donde los pescadores tienen injerencia directa, estrategia que presenta retos y dificultades debido a los arraigos

culturales y hábitos de vida de las comunidades en cuestión, al ser estas dependientes en gran medida de la extracción de recursos, este cambio busca que en épocas de veda los pescador pueda estar cosechando la especie de cultivo y tener un ingreso económico y seguridad alimentaria.

En la actualidad la reglamentación denominada SEVEDA, protege a los pescadores en época de vedas, según Ley 2268 del 3 de agosto de 2022, la cual expide las



normas para garantizar beneficios sociales focalizados en los pescadores, con el fin de mitigar las condiciones de vulnerabilidad socioeconómica a quienes puedan verse afectados durante los periodos de veda.

El valor cubierto por el Seguro sería de al menos medio SMLV por cada mes que dure la veda, como

compensación de las actividades económicas que el pescador dejaría de realizar en ese tiempo y el requisito principal para acceder al seguro, es estar debidamente formalizado ante la AUNAP.

El acto administrativo se basa en los siguientes principios: promover la defensa del medio ambiente sin afectar la seguridad alimentaria y nutricional, ni el derecho al trabajo de los pescadores; reafirmar el respeto de los ecosistemas y recursos pesqueros marinos continentales e hidrobiológicos para el desarrollo de la nación; defender la pesca artesanal comercial y de subsistencia.

La Ley, es clara al especificar que aquellos pescadores artesanales comerciales o de subsistencia que resultasen beneficiados con el SEVEDA deberán realizarán actividades de mejoramiento y recuperación de hábitats esenciales de las especies vedadas como, por ejemplo, limpieza de caños o áreas de pesca, reforestación, asistencia a procesos de capacitación en



normatividad pesquera o en las actividades productivas alternas que hayan sido identificadas y enmarcadas en procesos de co-manejo.

EL SISTEMA ACUÍCOLA

INTRODUCCIÓN

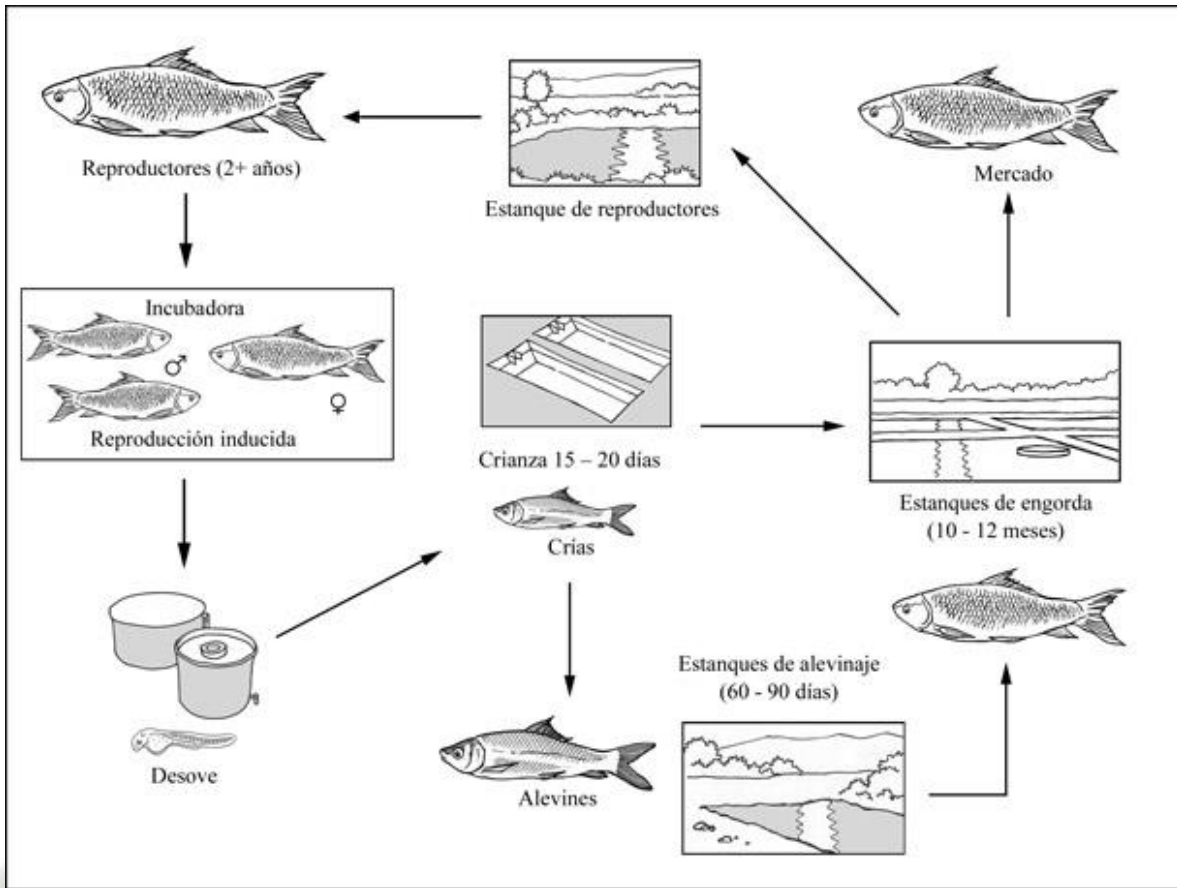
La producción acuícola ha estado estrechamente ligada a la vida de las personas a lo largo de la historia, los productos que se obtienen de ella son de alta calidad nutritiva debido a las investigaciones y mejoramiento genético de las especies en cultivo que se ha llevado a cabo desde hace ya varias décadas, sin embargo, para la obtención de buenos resultados en la producción de alevinos y carne, es necesario integrar los factores que afectan la salud y el bienestar de los peces, entre los cuales son fundamentales, el manejo, nutrición, alimentación, apoyo técnico y bioseguridad, entre otros.

Con el fin de proteger la sanidad agropecuaria del país y prevenir la introducción y propagación de enfermedades que puedan afectar al sector pecuario nacional, es necesaria la implementación de medidas de bioseguridad en todas las granjas acuícolas comerciales del país, el propósito de este capítulo es poner en manifiesto los procedimientos de manejo, normas de bioseguridad y operaciones que se llevan en los proyectos de producción Acuícola con especies exóticas y nativas de la Región.

MANEJO DE SISTEMAS ACUÍCOLAS

La actividad productiva acuícola consiste en obtener carne de pescado de excelente calidad, tamaño, peso y color que cumpla principalmente con los estándares nacionales para su comercialización. Esta actividad está enmarcada en un periodo aproximado de seis meses dependiendo de la especie que se escoja para este proceso, en éste, se identifican diferentes fases, desde la preparación de la calidad de agua, pasando por la siembra hasta la cosecha, teniendo en cuenta las densidades de siembra en los alevinos para determinar la biomasa que desea cultivar.

En el proceso de cultivo se destacan cinco condiciones productivas importantes para obtener una cosecha donde el pescado cumpla con la talla y peso mínimo de venta; 1. Siembra, 2. Semilla de excelente calidad con certificado libre de virus del Lago, 3. Biometrías semanales para el ajuste del consumo de concentrado, 4. Clasificaciones mensuales por peso durante el proceso de cultivo, y la 5. Cosecha.



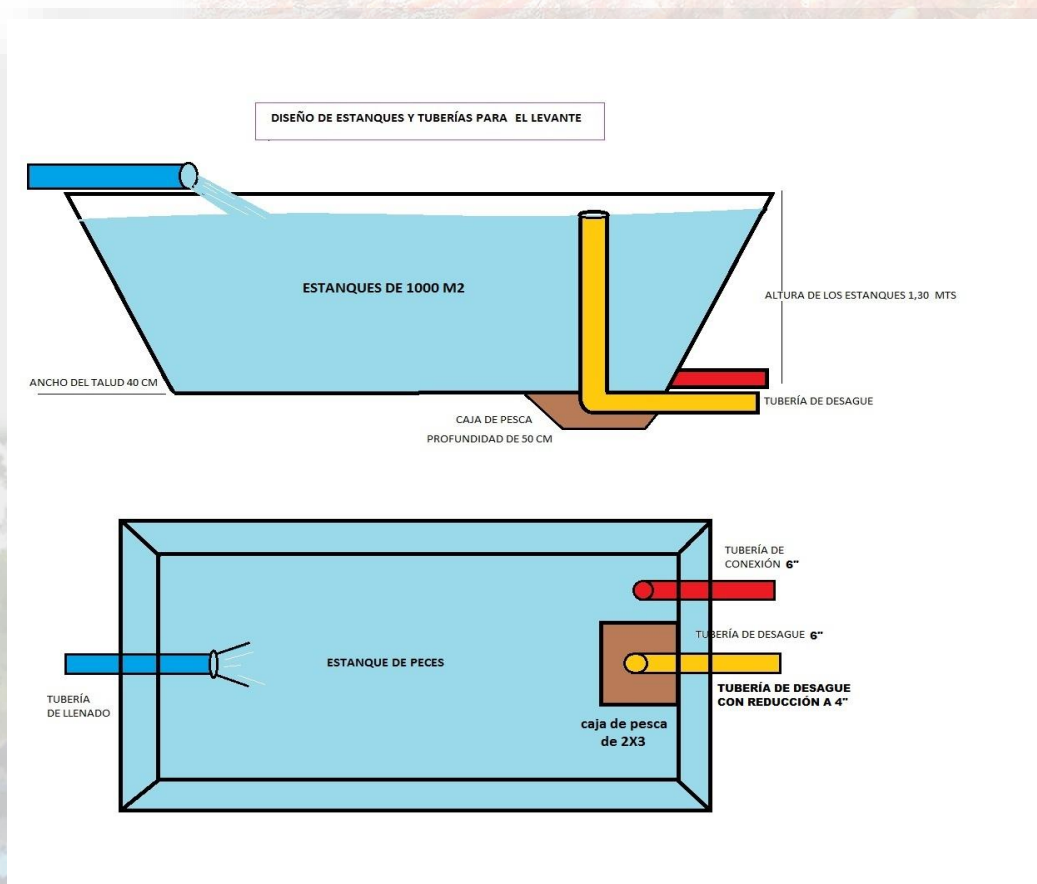
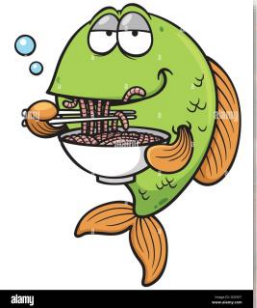
Mediante la clasificación se logra el aprovechamiento del espacio en los estanques el cual será proporcional al tamaño de los peces, normalmente la etapa de pre-levante finaliza con un peso de 15-20 gramos en 30 días, la etapa de levante, finaliza con un peso 50-60 gramos en 30 días, la etapa para el pre-engorde con un peso 100-120 gramos en 30 días, y posteriormente la etapa para el engorde finalizando con un peso de 450 gramos en 90 días más.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda llevar una tabla de alimentación que esté diseñada para obtener pescado de 450 a 500 gramos entero que es el peso comercial, la cual debe contener, los porcentajes (tasa) de alimentación, la etapa de alimentación en días, pesos iniciales y finales, como también los pesos promedios, los diferentes cambios de concentrado, detallando sus porcentajes de proteína, así como los costos del mismo, como también los costos generales de concentrado para cada lote de siembra.

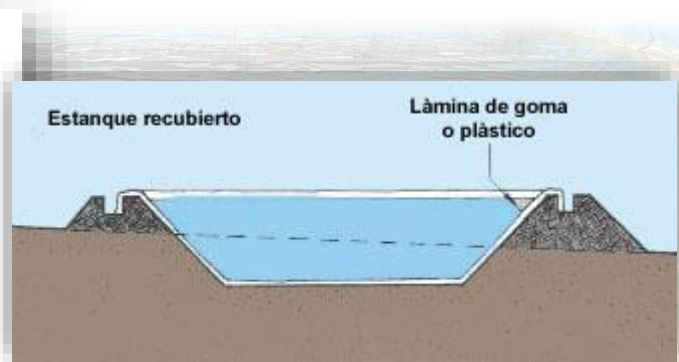
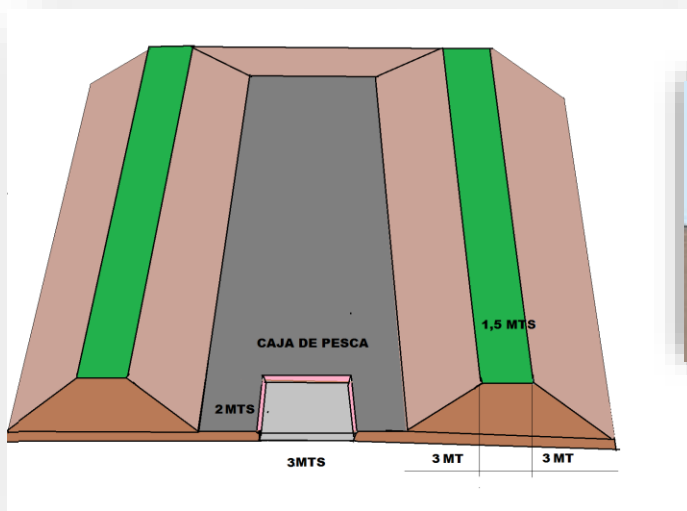
El consumo de los peces estará enfocado en la conversión alimenticia del animal que puede oscilar entre 1:3 a 1:7 dependiendo del sistema de producción, éste se obtiene del consumo total en gramos por pez y se divide por el peso final promedio esperado, Entendiendo la conversión animal como la transformación de carne o masa muscular a partir del alimento suministrado al animal en producción.

CONSTRUCCIONES PISCICOLAS



RECOMENDACIONES: Se recomienda la siembra inicialmente en estanques pequeños de cría para posterior traslado de los animales con mayor talla a las piscinas de engorde, no solo se consigue potencializar el rendimiento anual del cultivo, sino que resulta más fácil proteger los animales del ataque de depredadores (aves, insectos, etc.) en áreas pequeñas.

CONSTRUCCIÓN DE TALUDES PARA LOS ESTANQUES

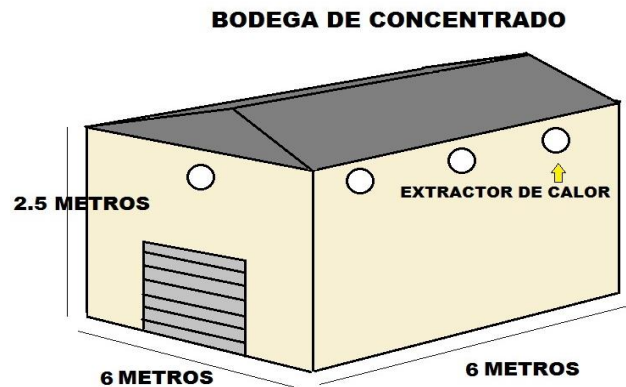


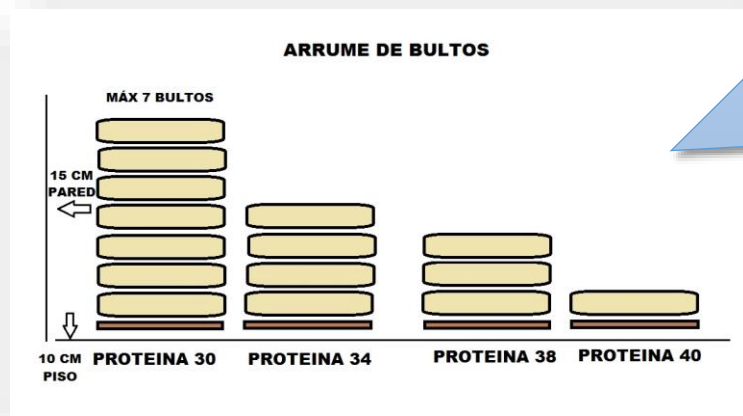
Los Taludes se presentan quizás como la parte más importante en construcción de los estanques, es quizás la clave para tener la

certeza de la durabilidad con el pasar de los años, es por eso que estos deben conservar las dimensiones y pendientes exactas para certificar su calidad, éstos se calculan dependiendo de la profundidad del estanque por cada metro de altura se inclina hacia dos metros en horizontal, con una relación de pendiente de 2:1 y una calle transitable de 1.5 metros, todos los estanques deben tener una pendiente en su interior del 3 al 5%.

BODEGA DE CONCENTRADO

La bodega de concentrado es un espacio donde se almacenarán los piensos o concentrados, la bodega debe estar proyectada con la capacidad para almacenar el alimento en bultos para el suministro durante un mes, incluyendo las épocas de engorde, donde se registra mayor consumo, como también debe estar proyectada para el crecimiento en producción de la granja a futuro.





Los bultos de concentrado, deben colocarse en pilas o arrumes de máximo 7 unidades, a 15 cm de los muros adyacentes y a 10 cm del suelo, sobre estibas preferiblemente plásticas y clasificados por niveles de proteínas.

SANIDAD ACUÍCOLA: Para conocer la enfermedad que afecta a los peces dentro del proyecto acuícola, se debe reconocer los síntomas que presentan y luego localizarlos en una lista de identificación de enfermedades en peces, para obtener los nombres de las posibles enfermedades.

KIT SANITARIO

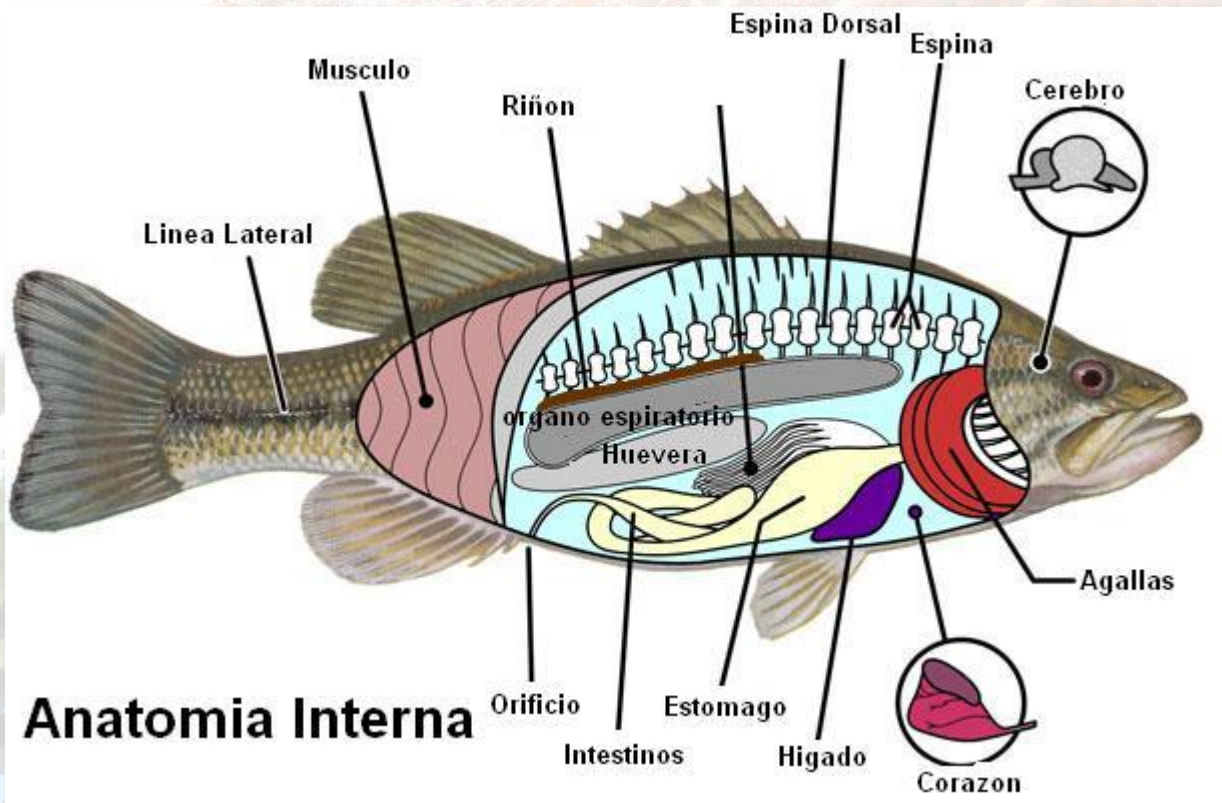
El presente Kit es una caja que contiene los reactivos necesarios para fijar y preservar muestras de peces para su posterior análisis en un laboratorio certificado, también cuenta con los elementos básicos para tomar muestras y determinar la calidad del Agua, tales como: pH, Oxígeno, Temperatura, Compuestos Nitrogenados, Alcalinidad, Dureza, Salinidad.

CONTENIDO
Bolsas con sellador mágico al vacío
pinzas
guantes
visturí
Portaobjetos
Cubreobjetos
Agua destilada
Etanol
Peachimetro
Salinometro
Reactivos para Comp. Nitrogenados
libreta
lapiz
Jeringas de 5-10ml








ANATOMIA INTERNA DE LOS PECES

El conocimiento de la anatomía del pez por parte del productor, proporciona las condiciones básicas para un diagnóstico presuntivo de la enfermedad que aqueja a su producción, en este sentido la presencia de lesiones en ciertas partes del cuerpo u órganos puede encaminar al productor a realizar un diagnóstico de posibles causas y realizar ciertos cambios en el manejo de sus peces o proceder a realizar tratamientos preventivos que permitan la solución de pequeños problemas.



ANATOMIA EXTERNA DE LOS PECES DE INTERÉS COMERCIAL PARA LA PRODUCCIÓN

ESPECIES	TALLA	NOMBRE COMÚN	IMAGEN
Characiforme (<i>Brycon moreii</i>)	35 cm	Dorada	
Characiforme (<i>Prochilodus magdalenae</i>)	25-35 cm	Bocachico	
Siluruforme (<i>Pseudoplatistoma magdaleniatum</i>)	80 cm	Bagre rayado	
Characiforme (<i>Colossoma macropomum</i>)	100 cm	Cachama negra	
Characiforme (<i>Piaractus brachipomun</i>)	90 cm	Cachama blanca	

Perciforme
(*Oreochromis sp*)

25 cm

Tilapia roja



Perciforme
(*Oreochromis niloticus*)

28 cm

Tilapia nilotica



ORIGEN DE LAS ENFERMEDADES

Las enfermedades que pueden ser generadas en la producción de peces, pueden tener como origen diversas causas.



CÓMO APARECEN LAS ENFERMEDADES EN LOS PECES?

En las granjas piscícolas, las enfermedades se presentan por la interacción de variables ambientales o de manejo, presencia de agentes patógenos y condiciones sub-óptimas tanto nutricionales como inmunológicas de los organismos en cultivo.

El piscicultor debe mantener la condición de equilibrio de dichas variables en el sistema, para reducir significativamente la probabilidad de aparición de padecimientos, realizando un manejo correcto y manteniendo la calidad del agua en óptimas condiciones.

MECANISMO DE DEFENSA DE LOS PECES

Tienen varios mecanismos para evitar una infección y la capacidad para la acción de estas, está dada por el estado del pez y las condiciones medioambientales

1. Mecanismos protectores de la piel
2. Reacción inmune: Si el patógeno atraviesa estos obstáculos se presenta una reacción inmune (produciendo anticuerpos) para poder eliminarlo.

Mucus:

inhibe el desarrollo y establecimiento de organismos patógenos.

Escamas:

sirven de barrera, el problema se presenta por la falta de estas.

Inflamación:

hinchazón y enrojecimiento de la zona con reacción.



PEZ SANO



PEZ ENFERMO

En el pez sano existen reflejos y características propias que los diferencian de un pez enfermo o con trastornos, los más fácilmente detectables son:

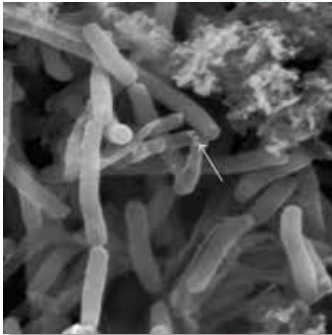


ENFERMEDADES MAS COMUNES EN LOS PECES CONTINENTALES

ENFERMEDADES DE ORIGEN INFECCIOSO

Producidas por bacterias:

Columnaris. (*Flexibacter columnaris*). Causada por una myxobacteria y su manifestación clínica es de zonas blanquecinas grisáceas sobre el cuerpo, las aletas y la cabeza del pez. Es muy común observar lesiones sobre las branquias, las cuales dan lugar a una fuerte necrosis en los lámelos branquiales, estas empiezan con una coloración amarillenta y se presentan en el borde de las branquias, donde puede observarse crecimiento micótico secundario.



Es una infección secundaria a condiciones adversas de nutrición o ambientales.



Prevención y control:

Buenas condiciones del cultivo, dieta balanceada y tratamiento antibiótico a los peces afectados. Para desinfección de los estanques puede utilizarse sulfato de cobre y a nivel de profiláctico se recomienda un baño largo con sal.

Producidas por hongos:

Saprolegnia Se presenta un crecimiento algodonoso en huevos o sobre las heridas en la piel.

Prevención y control: Desinfección de incubadoras y canaletas con peróxido antes de su empleo. Tratamiento en adultos con permanganato de potasio y en huevos con sal marina.



Producidas por protozoos

Ictioftiriasis (punto blanco o Ich): (*Ichthyophthirium multifiliis*) Es tal vez la enfermedad parasitaria más conocida. El pez enfermo presenta en el cuerpo, las branquias y la piel, puntos blancos: los peces nadan intranquilos y se frotan contra las paredes y el fondo de los estanques, también suben a la superficie en búsqueda de oxígeno debido al mal funcionamiento de las branquias.



Prevención y control: Buenas condiciones del cultivo; cuarentena de 72 horas a todos los peces.

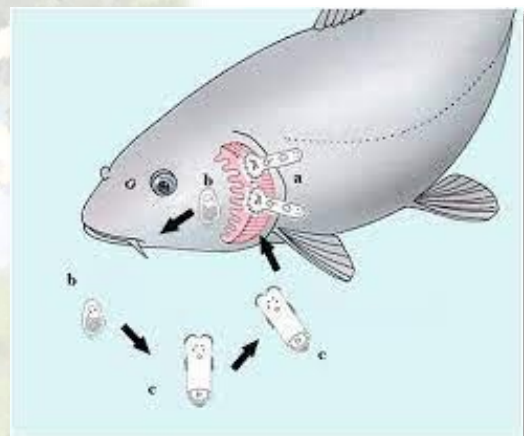
Producidas por trematodos

Gyrodactilosis Monogéneo del género *Gyrodactilus*. Aletas deshilachadas, dada la localización del parásito en la piel. Se observan zonas hemorrágicas en la piel y producción excesiva de mucus; ocasionalmente se observan también infecciones micóticas secundarias.



Prevención y control: La infección se previene empleando aguas libres de parásitos y mantenimiento a las larvas y alevinos de los reproductores separados.

Los peces pueden ser tratados con los fármacos indicados para otros monógenos.



Producidas por crustáceos

Lerneosis (*Lernaea cyprinacea*).

El parásito penetra con la cabeza en la piel del pez y se fija en el musculo; en el lugar de fijación de forma una ulcera, con hemorragia en los bordes. Es común observar los parásitos colgando del pez; en la zona ulcerada se presentan signos de infección secundaria por bacterias u hongos, afecta a los alevinos de algunas especies como el bocachico.



Prevención y control: Evitar el contagio de las poblaciones sanas.

Argulosis Copépodos (*argulus sp.*)

Ocasionada por un parásito chupador, conocido como piojo de los peces; produce irritación de la piel y úlceras en la zona de succión, presentando hemorragia, existiendo necrosis en dicha zona.



Se encuentra en tilapias, carpa herbívora, peces del embalse.



IMPORTANTE: El uso de algunos tratamientos químicos como: Formol, verde de malaquita y azul de metileno, no se recomienda por sus efectos sobre la salud humana y la calidad del agua.

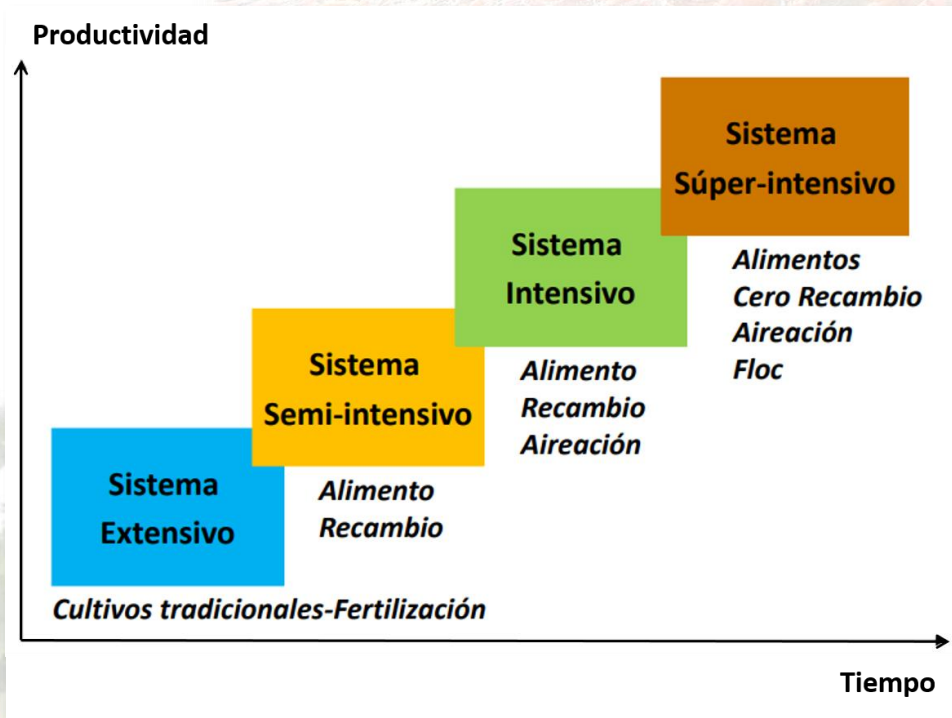


BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

TIPO DE EXPLOTACIÓN ACUÍCOLA

Es de gran importancia determinar, el tipo de producción acuícola, la cual, según la densidad de siembra se determina como:

Extensiva (cargas < 1kg/m^3), **Semiintensiva** (cargas < 5kg/m^3), **Intensiva** (de 5 a 30kg/m^3), **Súper intensiva** (cargas > 35kg/m^3 con 0% de recambio).



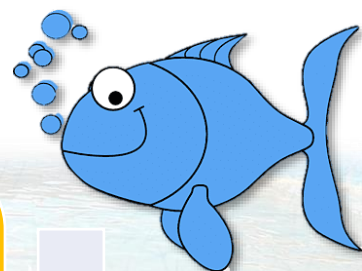
Importante

- Señalización de las diferentes áreas
- Señalización de Estanques
- Delimitar área para almacenamiento de alimento

Profilácticos

La aplicación de tratamiento profiláctico o profilaxis, comprende toda actividad encaminada a prevenir las enfermedades de los peces en cultivo la prevención es el mecanismo más apropiado y saludable para los organismos y para el medio acuático

La aplicación de profilácticos, se utiliza como medida preventiva teniendo en cuenta el bienestar animal de los reproductores y alevinos, estas incluyen, el manejo de bajas densidades en canales, recambios diarios hasta de un 100% del agua.



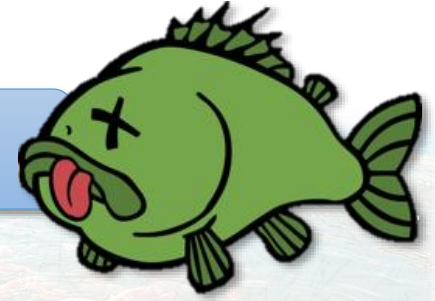
Profilácticos

Utilización de sal como profiláctico para diferentes procedimientos, como tratamiento preventivo de enfermedades.

USO DE SAL	DIOSIS (%)/(KG/1000L)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
Para transporte	0.3 a 0.6%/ 3 a 6	Tiempo indefinido
Agua de transporte	0.5 a 0.8%/ 5 a 8	Tiempo indefinido
Control de parásitos (protozoarios y monogenóides)	5%/50	Baños de 20 segundos a dos minutos
Control de hongos en los peces	2%/2	Baños de 5 a 20 minutos
Control de hongos en los huevos	2 a 3%/ 20 a 30	Baños de 10 a 15 minutos
Control de hongos en los huevos	0.3%/3	Durante todo el período de incubación (en sistema con recirculación de agua)
Después de manejo por la pesca	1%/10	Baños por 1 a 4 horas
En sistemas de recirculación (para prevenir parásitos y enfermedades)	0.3%/3	Continuo durante todo el periodo de producción
Prevención de enfermedades ambientales en las branquias	1%/10	Baños de 2 a 4 horas en intervalos semanales.
Control de columnariosis	5%/50	Baños de 20 segundos a dos minutos

MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LA MORTALIDAD.

El objetivo de este proceso es eliminar todo foco de infección que pueda ser propagado dentro y fuera de las instalaciones.



Procedimiento:

Registros y documentos relacionados. Todo este procedimiento debe ser llevado en formatos diseñados para ello “Manejo de mortalidad”.

- Las personas encargadas de recolectar la mortalidad en estanques y dar disposición final a estos debe utilizar la dotación específica, como medida de bioseguridad y protección de su salud.
- Por ningún motivo los operarios deben entrar al estanque a retirar la mortalidad, debe hacerse desde afuera del estanque.

Mortalidad en Estanques

- Una vez se encuentre mortalidad en los estanques debe realizarse análisis de la calidad del agua para descartar problemas con el líquido.
- Debe ser diligenciada una bitácora de seguimiento, donde se especifiquen datos para un diagnóstico importante, estos datos son:

1. Nombre del estanque,
2. Fecha de última cosecha,
3. Objetivo de la cosecha,
4. Parámetros físico-químicos,
5. Fecha de desinfección,
6. Producto utilizado para la desinfección,
7. Cantidad de producto desinfectante,
8. Tipo de cultivo,
9. Etapa del cultivo,
10. Especie (Nativas o exóticas),
11. Alimentación (ración),
12. Recambios (diarios o periódicos)
13. Estado de los peces cosechados,
14. Tipo de filtros y su estado,

Y los datos
actuales

1. Nombre del estanque,
2. Fecha de siembra,
3. Tipo de cultivo,
4. Densidad de siembra,
5. Objetivo de la siembra,
6. Alimentación (ración),
7. Recambio, (diarios o periódicos)
8. Parámetros físico-químicos,
9. Especie de peces y especificar (Nativas o exóticas),
10. Sexo
11. Tipo de cultivo,
12. Tipo de filtros y su estado.

Una vez identificado la causa de la mortalidad en los estanques, se procede a dar disposición final a los peces muertos.

- Si la causa de la mortalidad es la calidad de agua y la cantidad no supera los 50 peces, deben ser enterrados en un foso excavado de 80 cm de profundidad, agregando capas de cal entre las tandas de peces y al final tapan con la tierra de la excavación agregando cal en la superficie.



de peces muertos > 50 organismos deberán ser incinerados en un foso excavado de 50 cm de profundidad y un metro de ancho, se agregará cal en el proceso, luego de ser removidas las cenizas se agregará una capa de cal y se tapan con tierra de la misma excavación.

- Se debe tomar evidencias y registrar datos básicos como: nombre del estanque, cantidad de peces muertos, la especie, el sexo, peso promedio, motivo de la muerte, disposición final.



Si la causa es por presencia de enfermedad de tipo bacteriana, hongos, protozoos o parásitos, los peces deben incinerarse, se debe tomar evidencias y registrar los datos mencionados anteriormente.

- Para conocer la enfermedad que afecta a los peces, primero debe reconocer los síntomas que presentan y luego localizarlos en la lista de identificación de enfermedades en peces, obteniendo inmediatamente los nombres de las posibles enfermedades.

CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS E INSECTOS

Evitar la presencia de vectores de contaminación y/o enfermedades transmisibles a los peces.

Equipos e insumos empleados. Los equipos y elementos empleados en el control de plagas e insectos son:

Para roedores:

- Trampas mecánicas (Jaulas con cebos)

Para insectos y aves:

- Poli sombra negra 80% cubrimiento solar.
- Mallas de acero como barreras físicas de 4 cm de ojo de malla
- Mallas de pájaro como barreras físicas 2 cm de ojo de malla.
- Recolecta manual, utilización de nazas y coladores.



Para caracol:

- Filtros en los canales de recepción del agua de 420 micras para todos los estanques.
- Filtros de 1mm en angeo mosquitero en la tubería de salida de agua para larvas y alevinos en los estanques.
- Filtros de malla verde con 2cm de ojo de malla para reproductores en los estanques.
- Colecta manual con nasas, coladores y angeo mosquitero.



PROCEDIMIENTO MANEJO DE ROEDORES.



Medidas Pasivas. Las medidas pasivas implementadas guardan relación con la eliminación permanente de residuos sólidos y focos de suciedad e incorporación de barreras físicas que impidan el ingreso de roedores al interior del establecimiento tales como:

- Sellar huecos producidos por los roedores en las bodegas y demás construcciones.
- Mantener las puertas y portones cerrados; reducir el espacio entre las rendijas de puertas y portones para evitar el ingreso de roedores.
- Mantener limpio los alrededores de las bodegas de alimento.
- Mantener la basura en recipientes tapados.
- Evitar amontonar elementos en desuso.
- Mantener los alrededores y bodegas libres de malezas.

Medidas Activas. Las medidas activas implementadas guardan relación con la aplicación de productos químicos (rodenticidas) para la eliminación de los roedores.

Productos, dosis y frecuencia de aplicación para la eliminación de roedores.

NOMBRE DE RODENTICIDA	PRINCIPIO ACTIVO	LUGAR DE APLICACIÓN	DOSIS	FRECUENCIA
Klerat	Brodifacouma	Rutas de entrada y alrededores	50gr/50mts área	Dosis única – repite 11 días si es necesario
Racumin	Cumatetralil	Rutas de entrada y alrededores	50gr/50mts área	Dosis única – repite 11 días si es necesario

CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Es fundamental mantener el recurso agua para los estanques de los reproductores, juveniles y alevinos, con los estándares óptimos que garanticen el bienestar de los ejemplares, desde el momento de toma de la muestra hasta la acción correctiva a emplear.

El procedimiento debe hacerse de la siguiente manera:

- Hacer muestreo puntual en tanque de almacenamiento o reservorio, con todos los parámetros físico-químicos posibles.
- Hacer muestreo puntual en los estanques de forma ordenada de acuerdo a la capacidad de cada uno de los estanques y el tipo de recambio que se le realice.



Todos los sistemas de entrada de agua, abiertos y cerrados, deben ser sometidos a monitoreo diario semanal quincenal y mensual, con el objetivo de determinar las condiciones fisicoquímicas presentes en los cuerpos de agua utilizados para efectuar las labores de campo.

Estos lineamientos nos permiten establecer una trazabilidad de la calidad del agua durante el tiempo de cultivo y los meses del año intervenidos por las condiciones climáticas que son factores ambientales que influyen directamente en la calidad del agua.

Los parámetros fisicoquímicos que se tendrán en cuenta para este seguimiento son:

MENSUAL	<ul style="list-style-type: none"> • COMPUESTOS NITROGENADOS • REALIZAR EL RESPECTIVO ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MUESTRAS.
QUINCENAL	<ul style="list-style-type: none"> • DUREZA • ALCALINIDAD
SEMANAL	<ul style="list-style-type: none"> • COMPUESTOS NITROGENADOS • DUREZA • ALCALINIDAD
DIARIO	<ul style="list-style-type: none"> • TEMPERATURA • OXIGENO DISUELTO • pH

CONTROL DE ALIMENTO

Mantener el alimento concentrado en óptimas condiciones es fundamental para garantizar el bienestar de los animales, el procedimiento inicia con el arribo del alimento en la bodega de almacenamiento hasta su consumo.

El procedimiento debe hacerse de la siguiente manera:

La bodega debe ser de uso exclusivo para el alimento y no contener elementos como herramientas, productos químicos, etc., que puedan contaminar el mismo. Debe contar con extractores que permita reducir la temperatura, mantener el lugar fresco y seco para evitar el deterioro de los sacos de concentrado.



Revisar la disponibilidad del espacio y que el mismo esté libre de elementos ajenos a su uso.

Recibir el alimento entregado por el funcionario encargado.

Hacer registro de entrada de alimento especificando nombre, cantidad, fecha y número de lote.

Organizar los bultos sobre estibas, separados mínimo 15cm de los muros y a 10cm del suelo, con acopio en pilas de máximo siete bultos.

Suministrar solo la ración necesaria para que sea consumida en su totalidad por los animales.

Llevar el registro de control de consumo de alimento diario.

El encargado de la alimentación debe observar el estado del estanque, la entrada del agua, el estado de los peces y la calidad de los filtros.

El encargado de moler o tamizar el alimento debe utilizar la dotación específica, como medida de bioseguridad y protección de su salud.

DOTACIÓN DEL PERSONAL DE TRABAJO

Para la pesca y siembra en estanques.

Pantaloneta impermeable azul oscuro.

Suéter manga larga cuello alto (estilo buceo) de color azul oscuro

Gorra tapa nuca de color azul oscuro

Guantes de hilo con antideslizante.

Careta de buzo, para visión bajo el agua.

Bloqueador solar con protección 50 UVA para el rostro.

Vaselina, aplicar por todo el cuerpo antes de entrar al agua.

Botas de caucho negro.

Para actividades en sala de nutrición, molienda y tamizaje de alimento.



Para disposición de la mortalidad.



PROHIBICIONES

Transporte y/o comercialización de la mortalidad.

Debe realizarse según lo dispuesto en el plan de Bioseguridad y a disposición del ICA, si la mortalidad supera el 20% del total de peces sembrados en el estanque, independiente de la causa, el ICA es el instituto encargado de darle disposición final a las mortalidades presentadas en masa dentro de las instalaciones.

Prohibiciones durante la pesca

- Lavar los artes de pesca y bañarse en otro estanque luego de realizar una pesca.
- No usar la dotación adecuada para la pesca.
- Dejar los utensilios sucios y tirados.
- No se puede dejar el arte de pesca sin desinfectar antes y después de la pesca.
- No utilizar sal en el agua de transporte de los peces.
- No maltratar los peces en el proceso de la pesca y en el transporte.

PROCESO DE CULTIVO

Preparación del estanque

Estanque en tierra.

- Si los estanques son nuevos, no se debe aplicar ningún desinfectante o correctivo de pH.
- Si los estanques presentan lodos y ya tienen varios meses o años, se sugiere aplicar cal a razón de 250 gramos por metro cuadrado.

Estanque en geomembrana.

- Nuevos o usados debe desinfectarse con amonio cuaternario o vinagre a razón de 50 ml por metro cubico.

Llenado del estanque.

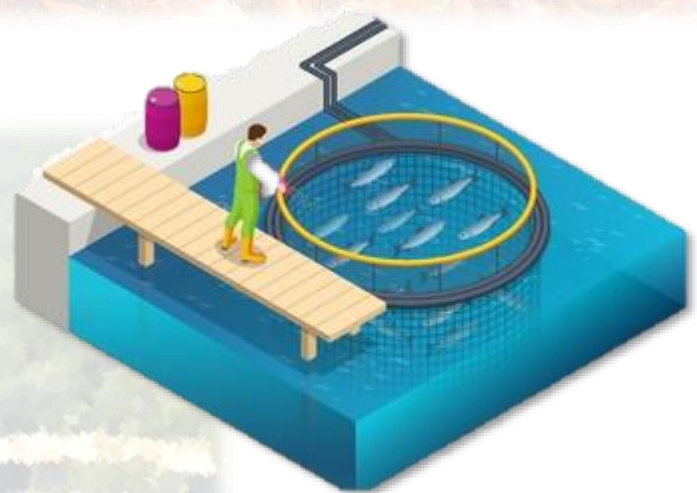
En la manguera de salida debe haber por lo menos un filtro de 400 micras, (velo suizo) para evitar la entrada de microorganismos que puedan afectar el desarrollo del cultivo de peces.

Una vez lleno se debe dejar una porción sin llenar aproximada de 25 a 30 cm en estanques en tierra y de 20cm si es geomembrana.

Abonar el estanque

Se elabora un fermento de humus liquido de gallinaza para el estanque en un tanque de 200 litros, 150 litros de agua y 50 kilos de gallinaza. Pasado 48 horas se aplica al estanque a razón de 10 litros por 100 metros cuadrados.

Y se espera 15 días para la productividad primaria. Se determina que el estanque está en condiciones para la siembra cuando el pH sea equivalente a 7 (neutro).



Siembra

Programar compra de los peces.

Solicitar el permiso de cultivo de AUNAP

Con la llegada de los peces se debe iniciar el proceso de aclimatación que consiste en igualar la temperatura de la bolsa con la del estanque introduciendo la bolsa en el agua poco a poco.

El día de llegada no se alimentan los peces, solo se suministra sal al estanque como tratamiento profiláctico a razón de un kilo por 100 metros cuadrados.



Alimentación

Se inicia el proceso de alimentación calculando el consumo con respecto al peso de los peces y la tasa de alimentación.

Tiempo de Cultivo Nº días	Tiempo de Cultivo promedio Nº días	Biomasa en peso Kg	Tasa de alimentación (%)	Racion diaria (Gr)	FRECUENCIA DE ALIMENTACION			Consumo Alimento Cantd (gr)	Valor Consumo Alimento	Fact. Conv Alimeno F.C.A
					1ª Racion (gr) A:M	2ª Racion (gr) P:M	Concentrado a utilizar			
de 1 a 5	1,0	1,0	12%	120	60	60	38% de Prot.	600	1.080	0,30
6 a 10	3,0	3,0	10%	300	150	150	38% de Prot.	1.500	2.700	0,38
11 a 20	7,0	7,0	8%	560	280	280	38% de Prot.	5.600	10.080	0,70
21 a 30	15,0	15,0	7%	1.050	525	525	38% de Prot.	10.500	18.900	0,70
31 a 45	30,0	30,0	6%	1.800	900	900	34% de Prot.	27.000	48.600	1,08
45 a 60	55,0	55,0	5%	2.750	1.375	1.375	34% de Prot.	41.250	74.250	1,18
61 a 75	90,0	90,0	4%	3.600	1.800	1.800	24% de Prot.	54.000	75.600	1,35
75 a 90	130,0	130,0	3,5%	4.550	2.275	2.275	24% de Prot.	68.250	95.550	1,37
91 a 105	180,0	180,0	3,0%	5.400	2.700	2.700	24% de Prot.	81.000	145.800	1,62
106 a 120	230,0	230,0	2,5%	5.750	2.875	2.875	24% de Prot.	86.250	120.750	1,73
121 a 135	280,0	280,0	2,2%	6.160	3.080	3.080	24% de Prot.	92.400	129.360	1,54
136 a 150	340,0	340,0	2,0%	6.800	3.400	3.400	24% de Prot.	102.000	142.800	1,28
150 días	420,0	420,0						570.350	865.470	1,36
TOTALES	420 gr	420 Kg		Consumo alimento	570.350	Valor Alimentacion		865.470		

Esta tabla es para mil peces, es una excelente herramienta para calcular el consumo de tus peces.

Etapa	Frecuencia de alimentación
Pre-levante	6 veces al día
Levante	5 veces al día
Pre-engorde	4 veces al día
Engorde	3 veces al día

Cosecha

Pasado el tiempo de cultivo de 4, 5 a 6 meses dependiendo de la especie, la alimentación o las condiciones del cultivo, se procede a programar cosecha, para lo cual es importante.



Establecer aliado comercial

Seleccionar el pescado de acuerdo a los pesos que sugiere el aliado comercial.

Sacrificar el pez y entregarlo en las condiciones definidas por el aliado.

- Ejemplo: fresco, eviscerado, con o sin branquias, con o sin escamas peso no superior a 400 gramos, etc.

Establecer punto de entrega y las condiciones de refrigeración.

- exigir que el comprador provee el hielo y recoja en el sitio de cultivo.



Empresarismo y Asociatividad de la ARPE-I

Durante la ejecución de la actividad pesquera y acuícola se busca que cada uno de los participantes, entienda el funcionamiento y la proyección no solamente técnica sino financiera de la actividad como tal; con el fin de generar escenarios de sostenibilidad para el aprovechamiento sostenible de los recursos.

¿QUÉ ES EL EMPRESARISMO?...

Es el proceso por el cual se crea o pone en marcha una nueva empresa, por lo que es importante tener claro las metas y ser perseverante para estimular el crecimiento y consolidación del negocio. En este sentido, la persona que impulsa el proyecto debe encargarse de la organización de los recursos que dispone para lograr brindar servicios y conocer el **mercado**.



•*Recuerda... Para aprovechar y maximizar las oportunidades en el proceso de toma de decisiones, es indispensable contar con información oportuna, actualizada y objetiva de todos los componentes del mercado.*

Es importante que las comunidades puedan a través de alianzas entre la academia, el estado y la empresa, aportar en la formulación de proyectos, por lo que se considera importante realizar un proceso de formación en administración y formulación de proyectos que aumenten la posibilidad de éxito para lograr la financiación de propuestas de carácter social, económico o productivo.

•**BUSCAMOS...** Desarrollar competencias que permitan a los usuarios ser innovadores y aplicar adecuadamente la información y las habilidades adquiridas.

Formalización Piscícola

La formalización está encaminada, al cumplimiento de los requisitos de las autoridades ambientales y productivas para el aprovechamiento, producción y explotación de los recursos piscícolas, con lo cual se debe contar con los permisos de: Concesión de agua, vertimiento, ocupación de cauces, tramitados ante la corporación autónoma regional (CORPONOR) en los casos donde sea requerido y el permiso de cultivo ante la AUNAP.



En los casos donde se requiera el uso de especies vegetales para la adecuación piscícola, es necesario el trámite de permiso de aprovechamiento forestal ante CORPONOR.

Beneficios



La Organización de los Productores

Actualmente, las organizaciones productivas en las comunidades resultan fundamentales para aprovechar la economía a escala, transmitir información y comercializar de manera colectiva.

En este sentido, se destacan diversas formas de organización productiva entre ellas:



Sistemas cooperativos:

- Son agrupaciones autónomas de personas que voluntariamente se asocian para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales comunes, por medio de una empresa que se posee y concibe en conjunto y se controla democráticamente.

Los valores y principios con que se rigen las cooperativas incluyen: la ayuda mutua, responsabilidad democrática, igualdad, equidad y solidaridad, sumado a que las personas son libres de incorporarse a la organización, así como de renunciar a la misma voluntariamente. Del mismo modo, dichas entidades constituidas adquieren personería jurídica para cualquier diligencia en la sociedad.

- En la actualidad la Ley N° 438/94, es la que rige a las cooperativas en nuestro país.

Asociaciones de productores:

- Es un tipo de organización productiva sin ánimo de lucro muy utilizado actualmente y estimulado por el Gobierno, en donde las personas se reúnen y se comprometen en discutir y decidir en común, los problemas que se les presentan para el desarrollo de su sector o actividad. Dichas agrupaciones presentan un sistema de organización estructurado y reconocido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

¿Qué es el análisis DAFO?

Es una técnica de análisis estratégico que permite en este caso, evaluar el estado actual de la actividad económica y elaborar los respectivos estudios de mercado y

Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

DEBILIDADES

- Desconocimiento de los productores sobre formas de aprovechar la biodiversidad.
- Falta de conocimiento científico técnico e infraestructuras para el sector en el Departamento.
- Dificultades para producción de acuicultura.
- Alta carga administrativa en los procesos de tramitación.

FORTALEZAS

- Alta calidad de los productos acuícolas en el departamento.
- Reconocimiento como alimento sano y de alto nivel.
- Oferta de productos frescos.
- Mejor calidad del producto.

OPORTUNIDADES

- Diversidad biológica con potencial acuícola por evaluar en la región.
- Clima estable que permite la producción durante todo el año.
- Disponibilidad de tierras y agua de buena calidad en el departamento.
- Definir mejores medidas sanitarias.
- El PlaNDAS, que busca hacer que la Acuicultura sea más productiva y sostenible

AMENAZAS

- Problemas técnicos, rentabilidad y competencia del mercado en las empresas existentes.
- Desconocimiento o percepción negativa de la acuicultura por parte del consumidor. Cambio climático.
- Contaminación de los cuerpos de agua por agricultura, minería y plantas industriales.
- Inseguridad y conflicto armado.

Referencias.

- AUNAP. (2022). RESOLUCIÓN NÚMERO 1485 DEL 08 DE JULIO DE 2022
<https://www.aunap.gov.co/download/resolucion-numero-1485-del-08-de-julio-de-2022/>
- AUNAP. (2022). Ley 2268 del 3 de agosto de 2022.
<https://www.aunap.gov.co/2022/08/24/pescadores-artesanales-comerciales-y-de-subsistencia-podrian-acceder-a-seguro-de-desempleo-estacional-por-veda/#:~:text=El%20beneficio%20se%20incluye%20en,durante%20los%20periodos%20de%20veda>
a.
- Carreño Cueto, E. L., & Galindo Burgos, M. D. S. (2015). Análisis y evaluación financiera del sistema policultivo de bocachico y tilapia roja en los departamentos del Atlántico y Magdalena.
- FAO. (2016). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. 224 pp.
- Doria-González, M. A., Espitia-Galvis, A. M., SEGURA-GUEVARA, F. F., & OLAYA-NIETO, C. W. (2021). Biología reproductiva del bocachico *Prochilodus magdalenae* (Prochilodontidae) en el río San Jorge, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 26(1), 54-61.
- Gina, Conroy., David, A. Conroy. (2007). Importantes enfermedades infecciosas y parasitarias de tilapias cultivadas. 20-86
- Huila Chunga, J. J. (2019). Acompañamiento en la elaboración de un plan de mejoramiento, basado en las buenas prácticas de reproducción acuícola, en el centro de investigación y producción acuícola Henry Von Prael.
- Illán, G., de Blas, I., & Ruíz-Zarzuela, I. (2016). *Hysteromorpha triloba*: primer registro de la presencia de la Enfermedad del Punto Negro en aguas continentales de Castilla y León (España). *Revista AquaTIC*, (39).
- Narvéez Barandica, Juan & Maestre, Javier & BLANCO, J. & BOLÍVAR, F. & RIVERA, R. & ALVAREZ, T. & MORA, A. & RIASCOS, O. (2013). Tallas mínimas de captura para el aprovechamiento sostenible de las principales especies de peces comerciales de Colombia.
- Olaya-Nieto, C. W., Camargo-Herrera, L., Díaz-Sajonero V., & Segura-Guevara, F. F. (2016). Feeding habits of *Cocobolo Andinoacara pulcher* in the cienaga Grande de Lorica, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 21(1), 2016. <https://doi.org/10.21897/rmvz.29>
- PESCA SALVAJE. (2022). Veda en la pesca colombiana. <https://pescasalvaje.com/veda-en-la-pesca-colombiana/>
- Puentes, V., Polo, C. J., Roldán, A. M., & Zuluaga, P. A. (2014). Artes y métodos de pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca–AUNAP. Bogotá: Conservación Internacional, 216.