



CUNDINAMARCA 
INNOVADORA

¿Qué es la acuicultura?

Acuicultura

Agua

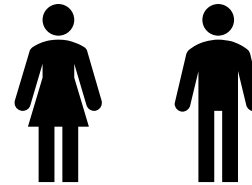
Cultivo → Producción

Organismos Acuáticos

- Peces
- Moluscos
- Crustáceos
- Plantas



Intervención del ser humano



Beneficio



Ventajas:

- Alta producción en poca área
- Uso de suelos no aptos para otras actividades.
- Aprovechamiento cuerpos de agua
- Cultivos integrados



Actividad 1.



Requisitos para el establecimiento de una producción piscícola.

- Carta de Solicitud
 - Nombre e identificación Solicitante
 - Dirección – Domicilio
 - Área de desarrollo de la Actividad
 - Artes y métodos de pesca
 - Dos (2) fotos tamaño documento 3x4 para carné
 - Fotocopia cédula de ciudadanía
 - Nombre Finca o granja
 - Relación Infraestructura
 - Especies a manejar y sus destino

Requisitos para el establecimiento de una producción piscícola.

- Plan de actividades
 - Debe ser elaborado por profesional de áreas afines
 - ≠ acuicultor de recursos limitados AREL
 - Permiso del uso de suelos
 - Fuente de agua (rio, riachuelo, etc.) que soportará el cultivo
 - Permiso concesión de aguas
 - Con Tilapia y Trucha incluir Resolución 02287 del 29 de diciembre de 2015
- Cámara de Comercio – Registro Único Tributario (RUT)
 - Actividad 0322 (Acuicultura de agua dulce)
 - Actividad 4759 (Animales Vivos)

Condiciones limitan recursos que impiden su autosostenibilidad productiva y la cobertura de la canasta básica familiar en la región que se desarrolle” (Rodríguez y Flores, 2014)

Requisitos para el establecimiento de una producción piscícola.

- **Concesión de Aguas**
 - Otorgado por la autoridad ambiental (CAR)
- **Permiso de vertimientos**
- **Certificados de proveedores autorizados (alevinos y/o ovas)**
- **Pago tasa por visita de inspección**
 - Banco Agrario Cte Corriente 300700006038
 - Formato de Recaudo
 - Código 12803
 - Referencia 1: Información del Solicitantes
 - Valor \$380.040 al 2022

Contrato de arrendamiento en caso de no contar con área propia.

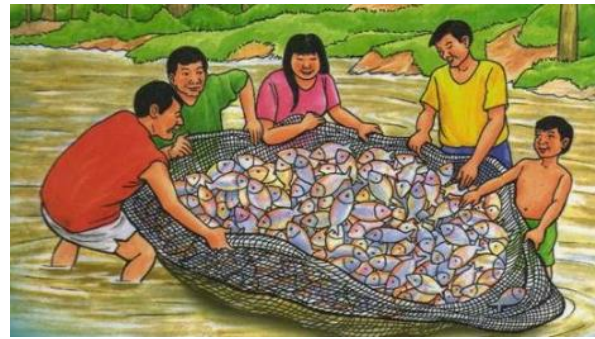
¿Cómo seleccionar el lugar para mi producción?



Topografía



Agua



Insumos



Acceso y proximidad



Usos diversos

El suelo.

- ¿Vamos a construir estanque en tierra o usaremos prefabricados (Plástico)?



- ¿Cómo saberlo?
 - El suelo tiene buena retención de agua (Arcilloso)
 - No es arcilloso pero tengo recursos (\$\$\$) para no preocuparme por ello
 - Usaré recubrimientos en el suelo (más económico)

¿Cómo se si el suelo que tengo es bueno reteniendo agua?

El agua.

Su localización determina dónde debemos hacer la producción piscícola.

El clima
afecta su
composición

Proporcionar
condiciones
adecuadas al
pez

Aguas
termales o
volcánicas no
son adecuadas

Mayor número
de peces, tiene
un manejo más
exigente

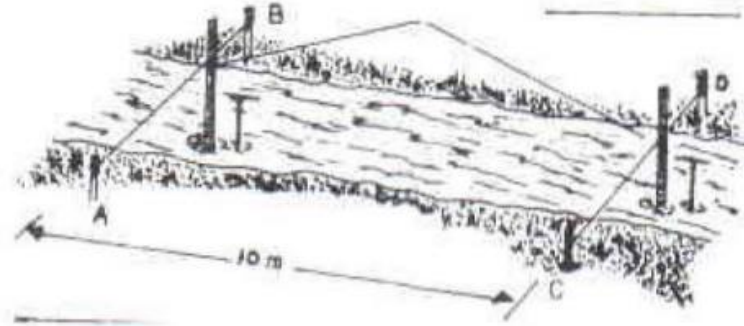
Parámetros
Clave a
controlar

Siempre se debe
realizar un
examen físico de
su calidad

Calcular el caudal de agua a solicitar



$$1. \textit{Velocidad del agua} = \frac{\textit{Distancia (metros)}}{\textit{Tiempo (segundos)}} \times 0.85$$



Ejemplo:

Tenemos una botella, que se desplaza del punto AB hasta CD en **35 segundos**. Los puntos AB y CD están a una distancia de **10 metros**.

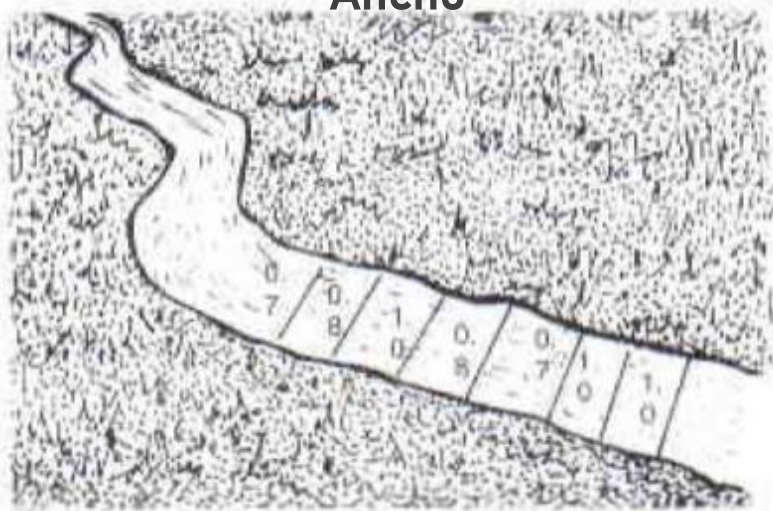
$$1. \textit{Velocidad del agua} = \frac{10 \textit{ metros}}{35 \textit{ segundos}} \times 0.85 \quad \equiv \quad 1. \textit{Velocidad del agua} = 0.28 \textit{ mts/seg} \times 0.85$$

Resultado: 0.24 metros/segundo

Calcular el caudal de agua a solicitar

2. Determinar el ancho y la profundidad del canal

Ancho



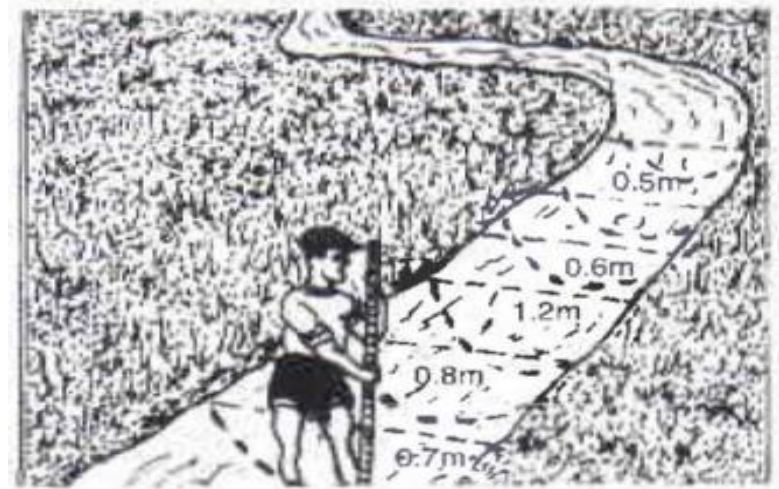
Se miden en ancho en varios puntos y se elige aquella medida que más se repite.

Ejemplo:

1. 0.7 mts
2. 0.8 mts
3. 1.0 mts
4. 0.8 mts
5. 1.0 mts
6. 1.0 mts

Resultado:
1 metro de ancho

Profundidad



Se miden la profundidad en varios puntos y se elige la mayor para luego dividirla por 2.

Ejemplo:

1. 0.7 mts
2. 1.2 mts
3. 0.6 mts
4. 0.8 mts
5. 0.5 mts
6. 1.0 mts

Entonces:
 $1.2 \div 2$

Resultado:
0.6 metros de
Profundidad

Calcular el caudal de agua a solicitar

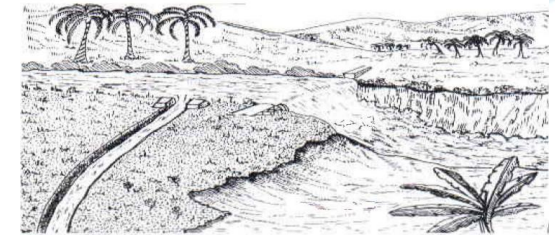
$$\text{Caudal} = \text{Velocidad del agua} \times \text{Ancho del canal} \times \text{profundidad del canal}$$

Ejemplo:

Caudal= 0.24 metros/segundo x 1 metro de ancho x 0.6 metros de profundidad

1 m³ = 1000 L

0.14 m³/segundo



Es decir:

1 m³ → 1000 L
0.14 m³ → X

140 Litros/segundo

100% → 140 L/seg
8% → x L/seg

11.2 Litros/segundo



Construcción del Estanque en terreno plano

Fórmula:

$$V = \frac{A + 4B + C}{6} \times D$$

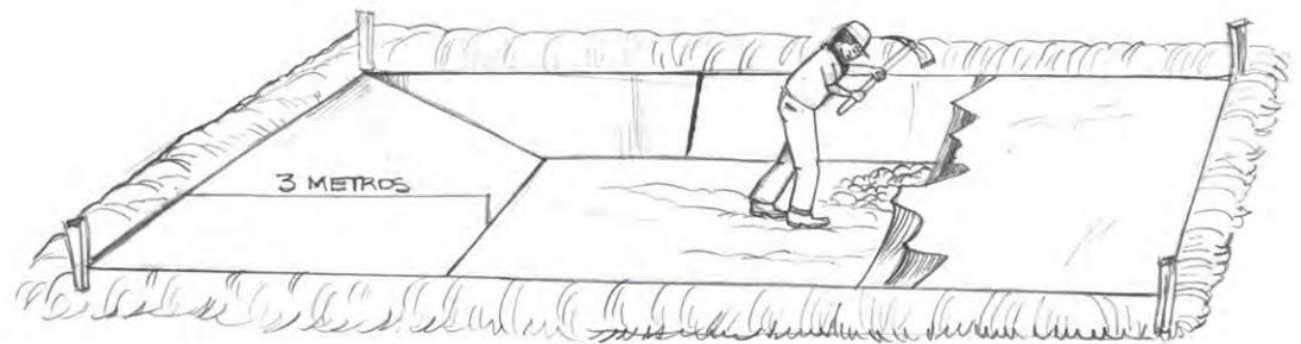
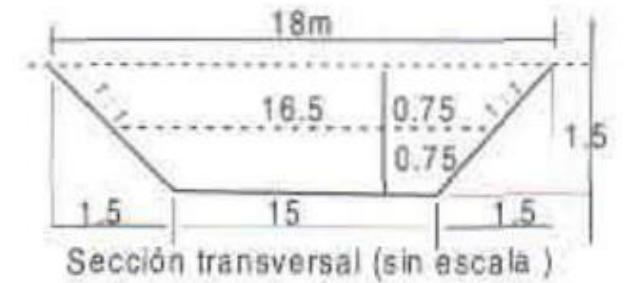
V= Volumen de excavación

A= Área de excavación

B= Área de excavación punto medio

C= Área de excavación fondo del estanque

D= La profundidad del estanque



Construcción del Estanque en terreno plano



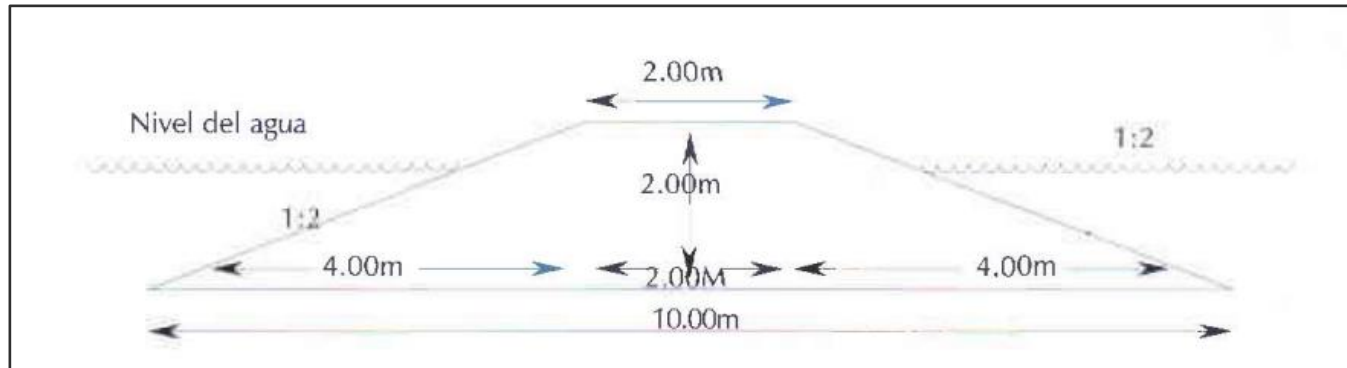
Determinar el área de la superficie:

Estanque: 400 mts x 25 mts



$$10.000 \text{ mts}^2 = A$$

$$V = \frac{A + 4B + C}{6} \times D$$



Profundidad del estanque → 1.5 metros
Pendiente del dique → 2:1
Altura del dique → 2 metros

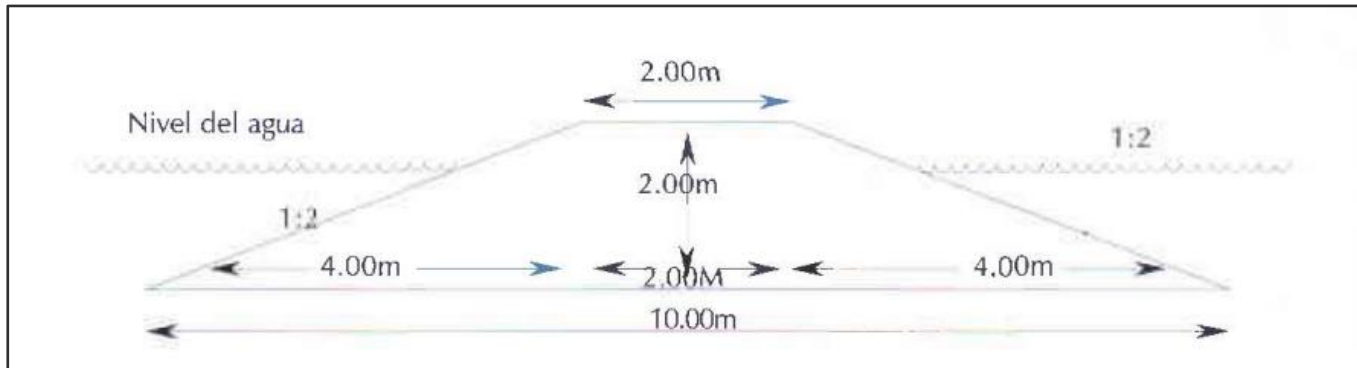
Pendiente del dique → 2:1

Por cada metro de altura debe tener 2 de ancho

Construcción del Estanque en terreno plano

Determinar el área del Fondo:

$$V = \frac{A + 4B + C}{6} \times D$$



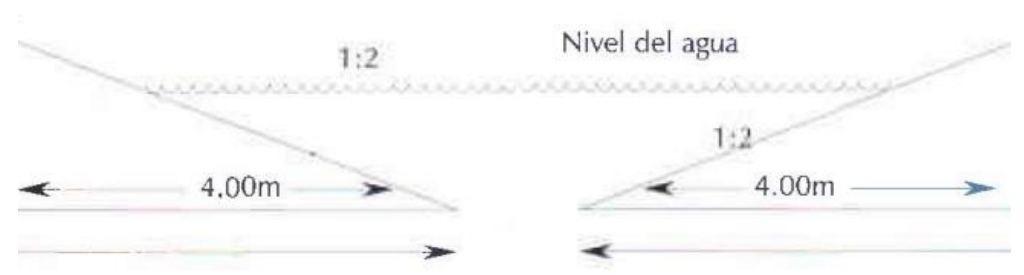
Profundidad del estanque → 1.5 metros
Pendiente del dique → 2:1
Altura del dique → 2 metros

Restamos los metros utilizados por la pendiente al área total del estanque es decir:

Estanque: 400 mts x 25 mts

↓
400 mts - 8 mts = 392 mts
25 mts - 8 mts = 17 mts

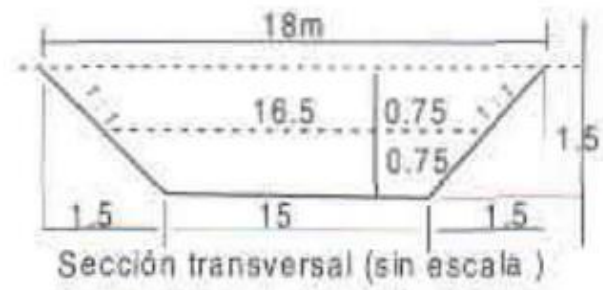
↓
392 mts x 17 mts → **6.664 mts² = C**



Construcción del Estanque en terreno plano

Determinar el área del Punto Medio:

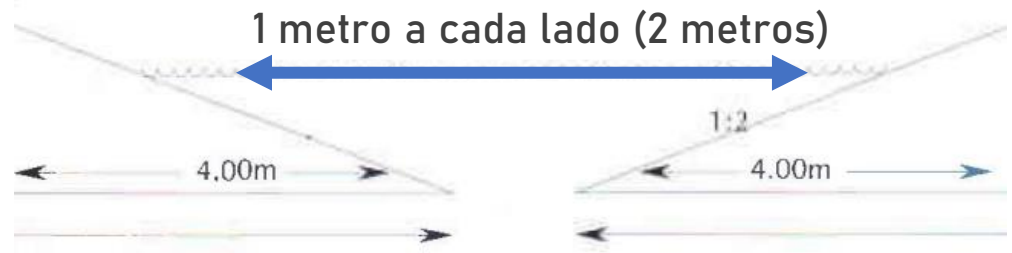
$$V = \frac{A + 4B + C}{6} \times D$$



Profundidad media: Altura del Dique dividido 2

Altura del Dique es $2/1 = 1$

Estanque: 400 mts x 25 mts



↓
 $400 \text{ mts} - 2 \text{ mts} = 498 \text{ mts}$
 $25 \text{ mts} - 2 \text{ mts} = 23 \text{ mts}$

↓
 $498 \text{ mts} \times 23 \text{ mts} \rightarrow 9.154 \text{ mts}^2 = B$

Construcción del Estanque en terreno plano

$$V = \frac{A + 4B + C}{6} \times D$$

$$10.000 \text{ mts}^2 = A$$

$$9.154 \text{ mts}^2 = B$$

$$6.664 \text{ mts}^2 = C$$

$$\text{Profundidad del estanque } 1.5 \text{ metros} = D$$



$$V = \frac{10.000 + 4(9.154) + 6.664}{6} \times 1.5$$

$$V = \frac{10.000 + 36.616 + 6.664}{6} \times 1.5$$

$$V = \frac{53.280}{6} \times 1.5$$

$$V = 8.880 \times 1.5$$

$$V = 13.320 \text{ mts}^3$$

Aspectos Físicos y químicos del agua, que afectan a los peces.



- Temperatura:

- Disminuye el oxígeno disuelto en el agua
- Lento desarrollo de los huevos
- Disminuye el crecimiento de los peces
- Demora la maduración y el desove
- Menor absorción de alimento
- Vulnerabilidad a infecciones y enfermedades
- Menor rendimiento de los alimentos (Conversión alimenticia)

Ideal: 27 – 28°C para la mayoría de especies producidas en el país.

-pH:

- Ideal medirlo en intervalos regulares
 - Al amanecer disminuye (ácido)
 - Al atardecer aumenta (alcalino)



Actividad de microorganismos que viven en el agua

Ideal: 6.5 a 8.5
Por debajo o por arriba peces pueden morir.

Aspectos Físicos y químicos del agua, que afectan a los peces.

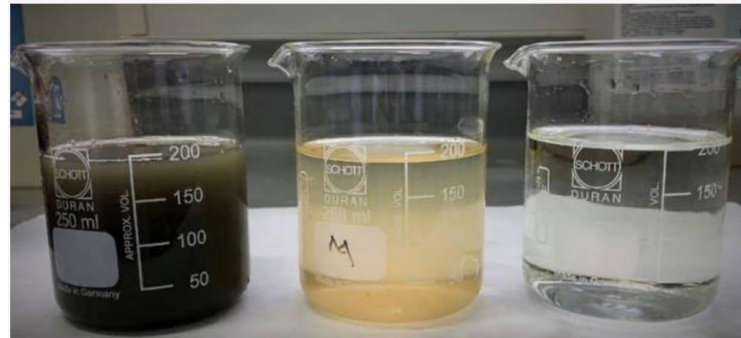


- Turbidez y transparencia del agua:

- Poco turbia
 - Rayos del sol directos al pez
 - Depredadores
 - Poco alimento disponible
- Muy turbia
 - Disminuye la disponibilidad de oxígeno
 - Altera todos los parámetros físicos del agua
 - Dificulta el control sobre los peces

Mineral	Limo y Arcilla Marrón
Plancton	Fitoplancton y Zooplancton Verde o marrón amarillo
Húmica	Material en descomposición Marrón Oscuro

Turbidez = Partículas disueltas en el agua



Actividad 2. Disco de Secchi



1. Recortar un disco de 17 cm cm de diámetro

2. Trazar 2 líneas perpendiculares. 4 cuartos.



4. Se fija algo pesado al disco y a la cuerda.

5. Se marca con hilos cada 10 cm de cuerda.

3. Perforar un agujero en el centro y pasar una cuerda de 1 a 1.5 metros de largo.

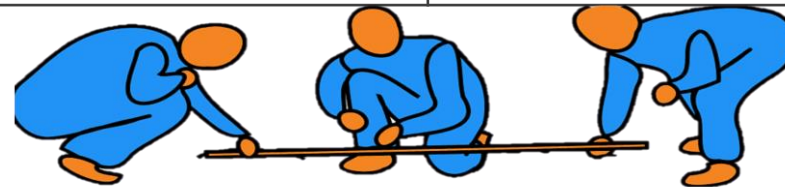
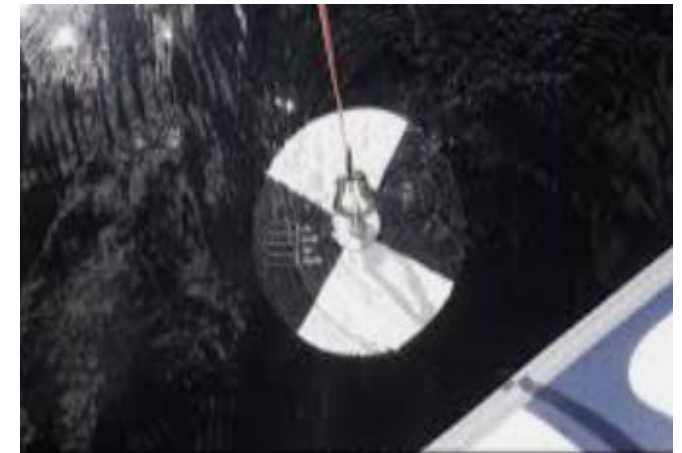
6. Se procede a medir la turbidez del agua.

Actividad 2. Disco de Secchi

- ¿Cómo medir la turbidez y transparencia del agua?
 - Medirla entre las 9 de la mañana a las 3 de la tarde.
 - Días soleados y con pocas nubes



Menor a 40 cm	Demasiado Turbio
Entre 40 a 60 cm	Ideal
Mayor a 60 cm	Demasiado transparente



Otros equipos que debemos utilizar



¿Cómo corregir las alteraciones en el agua?

Temperatura

- Muy alta 
 - Recambio de agua
 - Muy baja 
 - Termostato
 - Aumentar la turbidez
- Facilita intoxicación por desechos en el agua



Oxígeno

- Muy baja
 - Airear el estanque
 - Recambio de agua
 - Evitar exceso de sedimentos

Turbidez

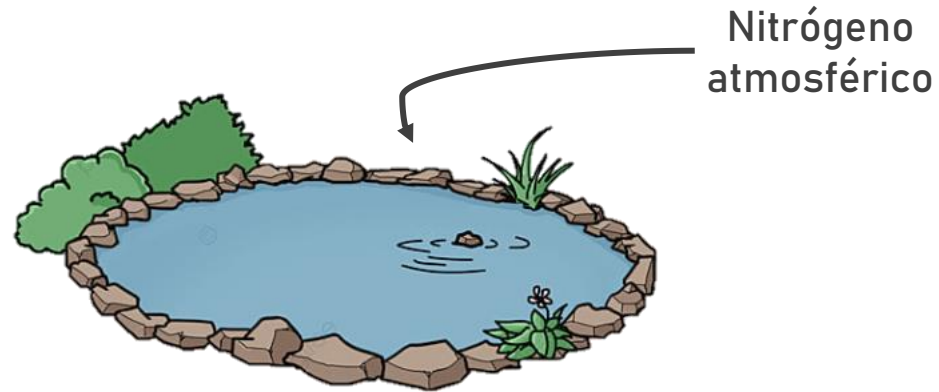
- Muy alta
 - Recambio de agua
 - Airear el estanque
 - Disminuir número de animales
 - Evaluar el tipo de alimento
- Muy baja
 - Introducción de zooplancton al estanque.



Cuidado con exceso de oxígeno
Enfermedad de las burbujas

¿Cómo corregir las alteraciones en el agua?

Nitrógeno, Amoniaco y Amonio



Productores

- Zooplancton
- Bacterias
- Fitoplancton

Consumidores

- Zooplancton
- Peces o crustáceos

NH₃ (amoniaco)



Fuentes de su presencia

- Restos de comida
- Fertilización Estanques
- Excretas de los peces

Control

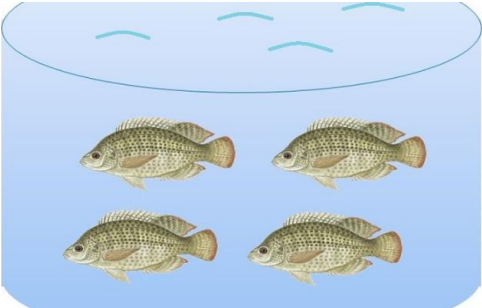
- Reducir nivel del Fitoplancton
- Utilizar alimento de alta calidad
 - Drenaje de aguas periódico
- Utilizar solo cantidades necesaria de fertilizante

¿Cómo seleccionar la especie a sembrar?

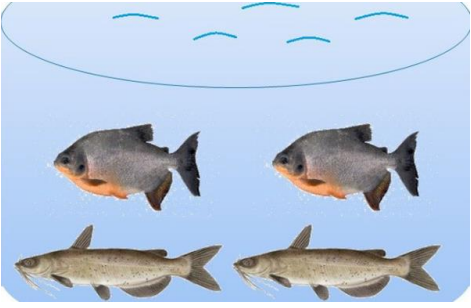
Aspectos generales:

Agua	Calidad
Suelo	Tipo de suelo
Mano de Obra	Experiencia o sin experiencia
Recursos económicos	¿Qué tanto puedo invertir?

Tipo de cultivo:



Monocultivo



Policultivo



Cultivo Asociativo

Aspectos Especie:

- Resistencia a la calidad del agua
- Conversión alimenticia
- Omnívora o herbívora
- Facilidad de producción
- Resistencia a enfermedades
- Tolerancia a cambios ambientales
- Ciclo de producción corta
- Que no afecte especies nativas

Aspectos económicos:

- Buen precio comercial
- Costos de producción bajos
- Aceptación por parte del consumidor
- Paquete tecnológico de la especie
- Fácil consecución alevino o reproductores en la zona



¿Cómo seleccionar la especie a sembrar?



Cachama Blanca



Cachama Negra



Tilapia/Mojarra Negra



Tilapia/Mojarra Roja



Bocachico



Sabaleta/Yamu

Parámetros productivos de estas especies.



Especie	Número de peses área/Ciclo productivo	Característica destacable	Peso Inicial/Peso venta
Cachama (Blanca/Negra)	2 peces/m ² o 1 kg/m ³ 185 días ciclo	Omnívoro y de trófico bajo	5 gramos – 750 gramos
Tilapia Negra	4.5 peces/m ² o 1.2 kg/m ³ 165 días ciclo	Omnívoro y de trófico medio-alto	3 gramos – 450 gramos
Tilapia Roja	4.5 peces/m ² o 1.2 kg/m ³ 180 días ciclo	Omnívoro y de trófico medio-alto	3 gramos – 450 gramos
Bocachico	1 pez/m ² 540 días ciclo	Detritívoro y de trófico bajo-lecho	3 gramos – 500 gramos

Para todas ellas, resistencia temperaturas agua 15°C a 30°C
Bocachico desde los 18°C

Peces Ornamentales

Peces de fácil reproducción y alta demanda a nivel nacional e internacional



Ciprínidos



Anabantidos



Poecílicos

Peces Ornamentales

Cuentas naturales con mucha riqueza de especies

1. Amazonas
2. Magdalena
3. Orinoco
4. Cauca



Peces Ornamentales

Ventajas de su producción

- No requieren mucho espacio
- Pueden ser un complemento a otras actividades productivas
- Los mercados internacionales pagan muy bien por ejemplares de buena calidad
- Existen alternativas de alimentación económicas para los reproductores

Desventajas de su producción

- Control de sus parámetros productivos debe ser constante
- La construcción de instalaciones suelen requerir tendidos eléctricos
- El transporte de animales vivos requiere más logística y cuidado



Temas sugeridos para el próximo encuentro

Corrección pH suelo (Cal dolomita) y preparación estanques para recibir a los peces

Profundizar en los peces ornamentales y prácticas relacionadas

Manejo reproductivo especies de consumo y peces ornamentales

Manejo de la empresa piscícola

Alternativas de alimentación (Costo de concentrados)

¿Algún otro tema que les gustaría incluir?

GRACIAS

CUNDINAMARCA
INNOVADORA

E ÉCOLE DES
ENTREPRENEURS
DU QUÉBEC
| COLOMBIA

UDCA
Universidad de Ciencias
Aplicadas y Ambientales
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
APLICADAS Y AMBIENTALES

CUNDINAMARCA
REGIÓN
Que Progresas!
EN CIENCIA E
INNOVACIÓN