



CUNDINAMARCA 
INNOVADORA

¿Qué es la acuicultura?



Acuicultura

Agua

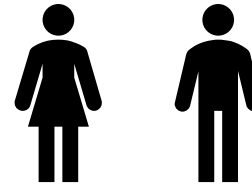
Cultivo → Producción

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.

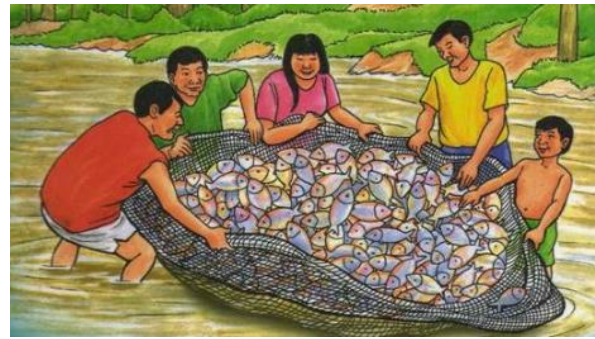
¿Cómo seleccionar el lugar para mi producción?



Topografía



Agua



Insumos



Acceso y proximidad



Usos diversos

El 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

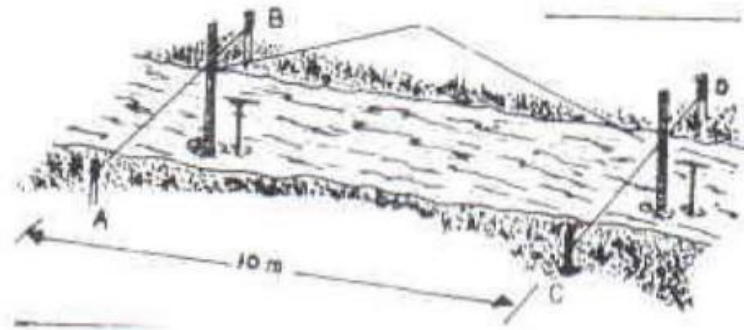
Parámetros
Clave a
controlar

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**.

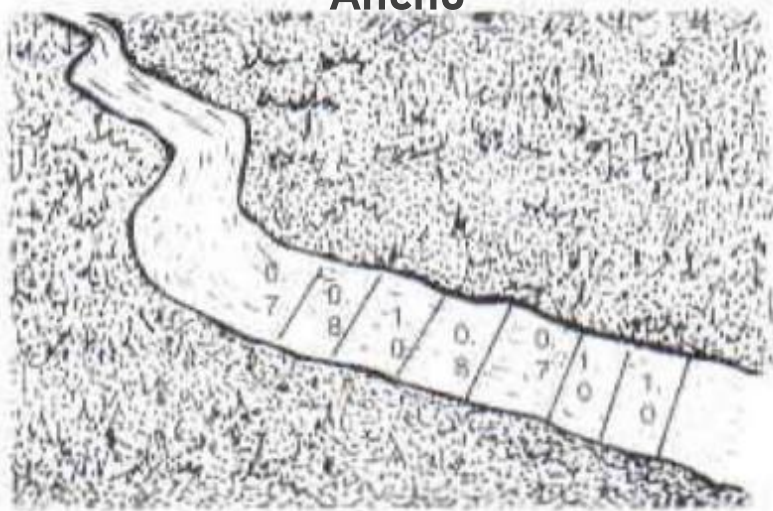
$$1. \textit{Velocidad del agua} = \frac{10 \textit{ metros}}{35 \textit{ segundos}} \times 0.85 \quad \equiv \quad 1. \textit{Velocidad del agua} = 0.28 \textit{ mts/seg} \times 0.85$$

Resultado: 0.24 metros/segundo

Calcular el caudal de agua

2. Determinar el ancho y la profundidad del canal

Ancho



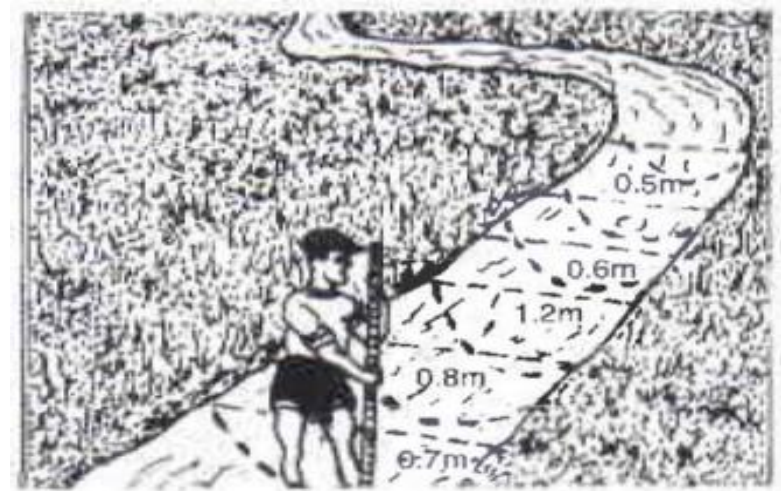
Se miden en ancho en varios puntos y se elige aquella medida que más se repite.

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

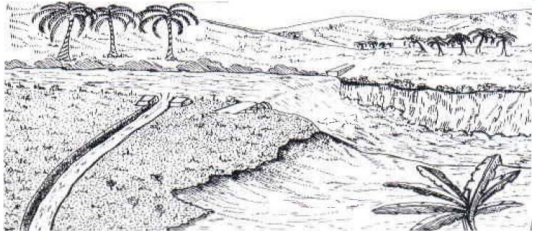
$$\text{Caudal} = \text{Velocidad del agua} \times \text{Ancho del canal} \times \text{profundidad del canal}$$

Ejemplo:

$$\text{Caudal} = 0.24 \text{ metros/segundo} \times 1 \text{ metro de ancho} \times 0.6 \text{ metros de profundidad}$$

$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$

$0.14 \text{ m}^3/\text{segundo}$



Es decir:

$$\begin{aligned} 1 \text{ m}^3 &\rightarrow 1000 \text{ L} \\ 0.14 \text{ m}^3 &\rightarrow X \end{aligned}$$

$140 \text{ Litros/segundo}$

$$\begin{aligned} 100\% &\rightarrow 140 \text{ L/seg} \\ 8\% &\rightarrow x \text{ L/seg} \end{aligned}$$

$11.2 \text{ Litros/segundo}$

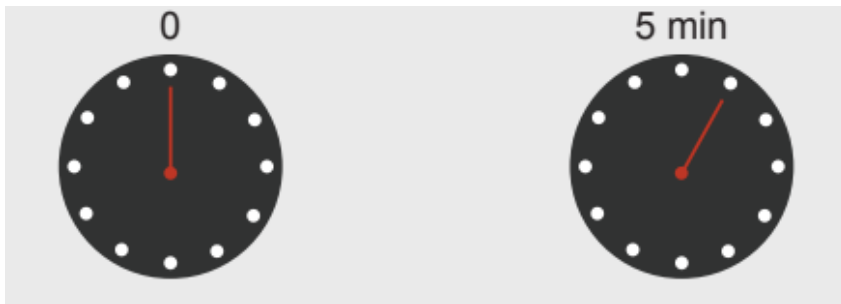


Calcular el caudal de agua

Si el agua viene a través de una tubería se realiza de la siguiente manera:



Usando un recipiente del que sepamos el volumen, se tomarán mediciones con cronómetro



Repetir la cantidad de veces necesarias

Ejemplo:

➤ Balde de 20 Litros

Medición de llenado

- 20 litros en 25 segundos
- 20 litros en 23 segundos
- 20 litros en 22 segundos
- 20 litros en 23 segundos
- 20 litros en 21 segundos

| Mediciones | Tiempo |
|------------|--------|
| 1 | 25 seg |
| 2 | 23 seg |
| 3 | 22 seg |
| 4 | 23 seg |
| 5 | 21 seg |

Promedio: 22.8

Resultado:
 $20 \text{ litros (volumen del balde)} / 22.8$
Es decir= 0.87 L/seg

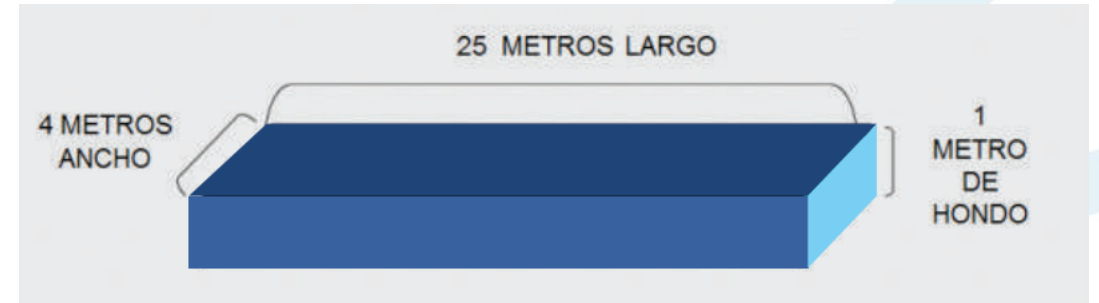
Construcción del Estanque

Tamaño:

1. Características del terreno
2. Caudal disponible
3. Tipo de cultivo

Tamaño recomendado de los estanques

| ESTADIO BIOLÓGICO | DIMENSIONES DE LOS ESTANQUES (METROS) | | | |
|--------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|---------------|
| | LARGO | ANCHO | ALTO | NIVEL DE AGUA |
| Alevines iniciales | 4 a 5 | 0.4 a 0.5 | 0.5 a 0.7 | 0.4 a 0.5 |
| Alevines | 5 a 10 | 1.0 a 2.0 | 0.8 a 1.0 | 0.6 a 0.8 |
| Juveniles | 15 a 20 | 2.0 a 3.0 | 1.0 a 1.2 | 0.8 a 1.0 |
| Engorde | 25 a 30 | 3.0 a 5.0 | 1.0 a 1.2 | 0.8 a 1.0 |
| Reproductores | 30 a 40 | 4.0 a 5.0 | 1.5 a 2.0 | 1.2 a 1.5 |



4 mts x 25 mts x 1 mts

100 mts³

Construcción del Estanque – Recambio de agua

Canal

$$\boxed{11.2 \text{ Litros/segundo}} \times 60 = \boxed{672 \text{ Litros/Minuto}} \times 60 = \boxed{40.320 \text{ Litros/Hora}}$$

$$\boxed{967,68 \text{ m}^3} = \boxed{1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}} \times \boxed{967.680}$$

$$\boxed{967.680 \text{ Litros/día}} \times 24$$

$$\boxed{967,68 \text{ m}^3} \div \boxed{100 \text{ mts}^3} = \boxed{9.67 \text{ Recambio}}$$

Eso quiere decir, que el recambio del agua total se da 9 veces al día en este estanque.



Construcción del Estanque - Recambio de agua

Tubo

$$\boxed{0.87 \text{ Litros/segundo}} \times 60 = \boxed{52.2 \text{ Litros/minuto}} \times 60 = \boxed{3.132 \text{ Litros/Hora}}$$

$$\boxed{75,16 \text{ m}^3} = \boxed{1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}} \times \boxed{75.168} = \boxed{75.168 \text{ Litros/Día}} \times 24$$



$$\boxed{75,16 \text{ m}^3} \div \boxed{100 \text{ mts}^3} = \boxed{0.75 \text{ Recambio}}$$

Eso quiere decir, que el recambio del agua total del estanque no se da en el mismo día.

Situación que afecta la calidad del agua.

| Longitud de las truchas | Caudal mínimo necesario en l/m para 1000 truchas en engorde | | | | | |
|-------------------------|---|-------|-------|-------|------|-------|
| | Temperatura | | | | | |
| | 5° | 7° | 10° | 12° | 15° | 17° |
| 6,0 cm | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5,5 |
| 8,0 cm | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12,5 |
| 10,0 cm | 10,5 | 12 | 14 | 16,5 | 19,5 | 23,5 |
| 12,0 cm | 17 | 19 | 21,5 | 26,5 | 31,5 | 38 |
| 14,0 cm | 26,5 | 30 | 33,5 | 41,5 | 48,5 | 57,5 |
| 16,0 cm | 39 | 42,5 | 46,5 | 58 | 70 | 84 |
| 18,0 cm | 56,5 | 62 | 68 | 80 | 93 | 114 |
| 20,0 cm | 78 | 86,5 | 95 | 115 | 134 | 160 |
| 22,0 cm | 103 | 115 | 128 | 145 | 168 | 200 |
| 24,0 cm | 132 | 144 | 157,5 | 174 | 197 | 230 |
| 26,0 cm | 167,5 | 176,5 | 190 | 207,5 | 230 | 262,5 |

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



Rango: 13 – 18°C para Truchas.

- 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)

-pH:

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



Actividad de microorganismos que viven en el agua

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

Equipos que debemos utilizar





Actividad 2.



¿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.

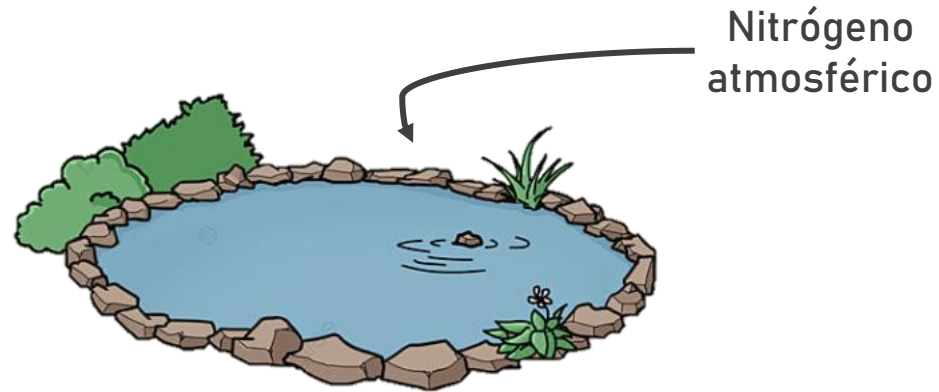


Cuidado con exceso de oxígeno
Enfermedad de las burbujas

¿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

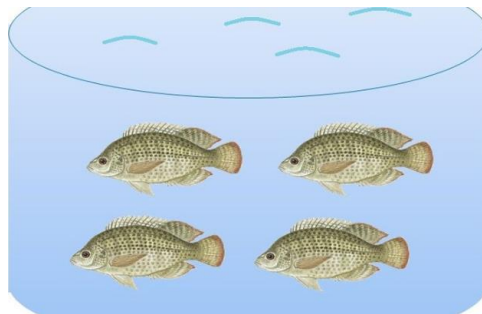
- Reducir nivel del Fitoplancton
- Utilizar alimento de alta calidad
 - Drenaje de aguas periódico
- Utilizar solo cantidades necesaria de fertilizante

¿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



Cultivo Asociativo

¿Cómo seleccionar la especie a sembrar?



Trucha Arcoíris



Trucha Marrón



Trucha de Arroyo

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

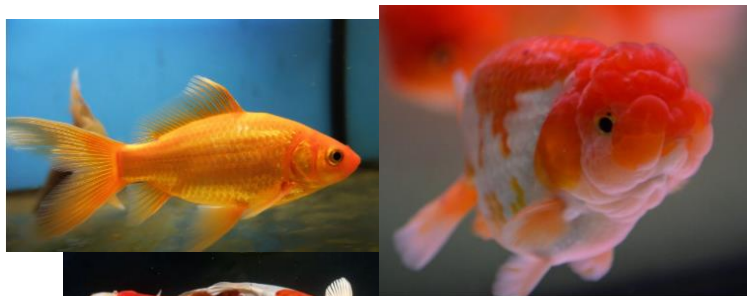
Aspectos económicos:

- 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



Peces Ornamentales

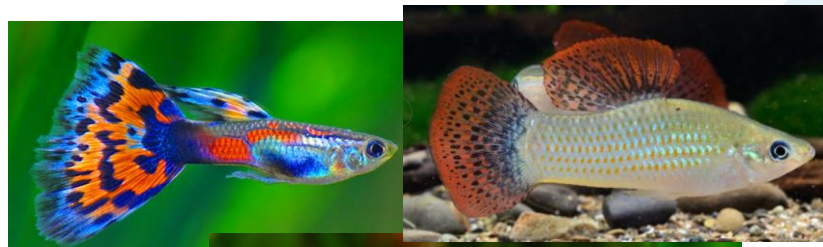
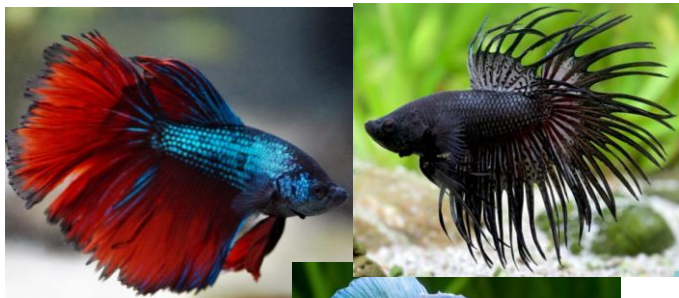
Peces de fácil reproducción y alta demanda a nivel nacional e internacional



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

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 COLE 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