

# **CONCEPTOS PRÁCTICOS DEL CULTIVO DE TILAPIAS BAJO SISTEMA BIOFLOC**

*Carlos Mario Franco Gómez  
Medico Veterinario Zootecnista  
Esp. Acuicultura*

*camafra1@yahoo.es*

*WhatsApp +57 3117338325*

*<http://www.tilapez.blogspot.com>*

# PANORAMA DEL MERCADO MUNDIAL DEL PESCADO

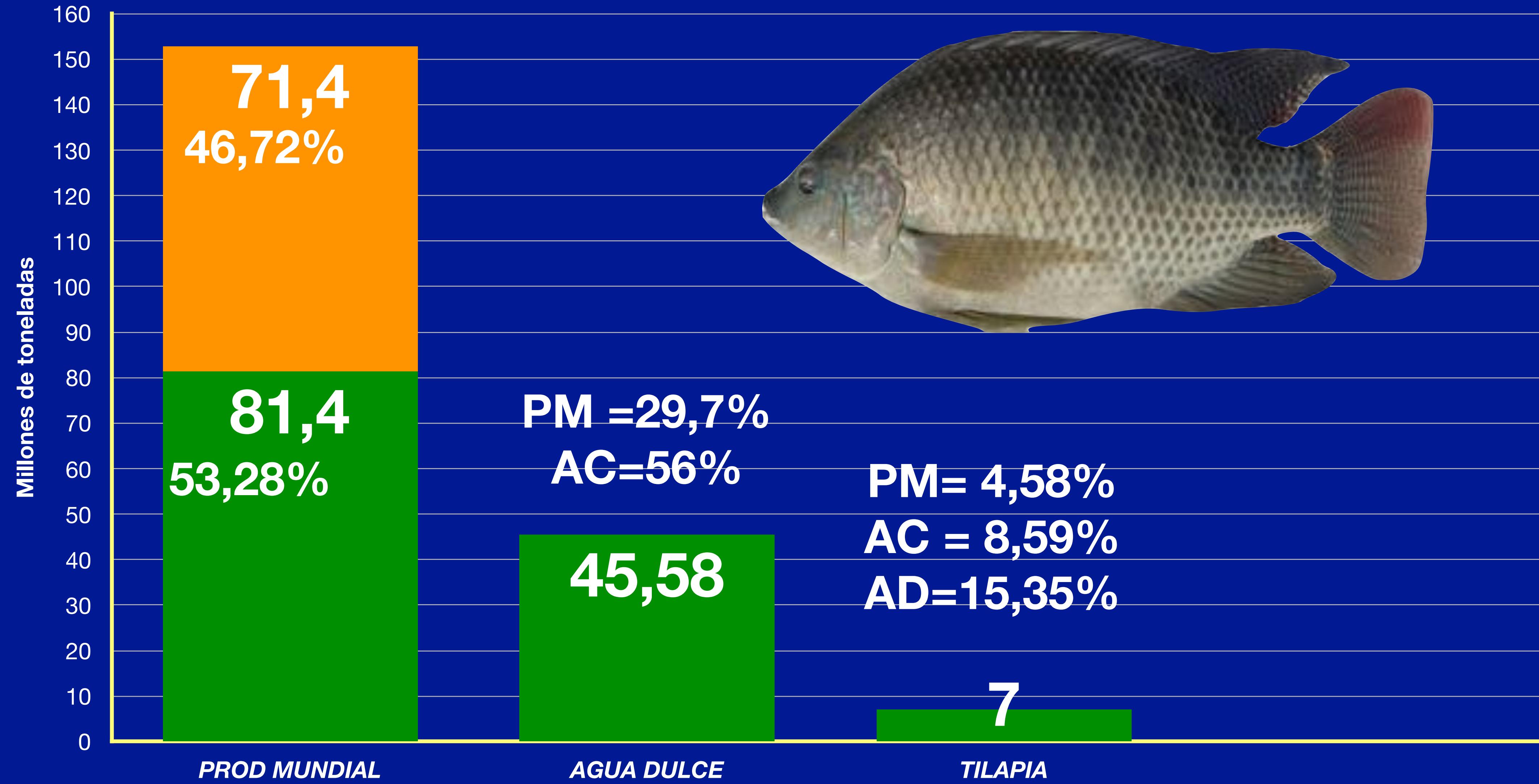
	2014	2015 estim.	2016 prónost.	Variación de 2016 a 2015
<i>millones de toneladas</i>				
<b>BALANZA MUNDIAL</b>				
<b>Producción</b>	<b>167.2</b>	<b>171.0</b>	<b>174.1</b>	<b>1.8</b>
Pesca de captura	93.4	93.5	92.7	-0.9
Acuicultura	73.8	77.5	81.4	5.0
Valor del comercio (miles de millones de USD de exportaciones)	<b>148.3</b>	<b>134.1</b>	<b>140.0</b>	<b>4.4</b>
Volumen del comercio (peso vivo)	<b>60.0</b>	<b>59.9</b>	<b>60.0</b>	<b>0.2</b>
<b>Utilización total</b>	<b>167.2</b>	<b>171.0</b>	<b>174.1</b>	<b>1.8</b>
Consumo humano	146.3	149.4	152.8	2.3
Piensos	15.8	16.5	16.2	-1.8
Otros usos	5.1	5.1	5.1	0.0
<b>INDICADORES DE LA OFERTA Y LA DEMANDA</b>				
<b>Consumo humano per cápita:</b>				
Pesces para la alimentación (kg/año)	20.1	20.3	20.5	1.1
de pesca de captura (kg/año)	10.0	9.8	9.6	-1.8
de acuicultura (kg/año)	10.1	10.5	10.9	3.9

Fuente: FAO, 2017

# CONTENIDO

1. *Sistema de producción*
2. *Ventajas alimenticias y nutricionales \$\$\$\$\$*
3. *Condiciones físico-químicas*
4. *Relación Carbono : Nitrógeno (C:N)*
5. *Uso de biocatalizadores*
6. *Costos*

# PRODUCCIÓN MUNDIAL DE TILAPIA



# CRECIMIENTO ANUAL

- PROMEDIO\_\_\_\_\_5,9%
- AFRICA\_\_\_\_\_10,4%
- ASIA\_\_\_\_\_6%
- AMERICA\_\_\_\_\_5,7%

# SISTEMAS CONVENCIONALES

- *No se incrementan*
- *Necesitan mucha agua (escases, sequias) y mas terrenos*
- *Contaminantes con sus efluentes o descargas (no ecológico)*
- *Alto costo alimentos (no competitivo)*
- *Leyes o normatividad (no sustentable)*

# SISTEMAS SUPERINTENSIVOS ECOSUSTENTABLES

COMPARACION	RAS	vs	BIOFLOC
	RAS		BIOFLOC
<b>Recambios</b>	<i>Mayor 10% semanal</i>		<i>Poco &lt; 10% sem</i>
<b>Estabilidad ambiente</b>	<i>Media</i>		<i>Muy Alta</i>
<b>Productividad Primaria</b>	<i>Muy Baja</i>		<i>Máxima</i>
<b>Calidad del Alimento balanceado</b>	<i>Rico % proteina</i>		<i>Pobre % proteina</i>
<b>F. C. A</b>	<i>Buena</i>		<i>Excelente</i>
<b>Aporte de proteina del medio</b>	<i>Ninguna</i>		<i>Alto</i>
<b>Costo alimento balanceado</b>	<i>Alto</i>		<i>Bajo</i>
<b>Supervivencia</b>	<i>Alta 90%</i>		<i>Muy Alta &gt; 90%</i>
<b>Confort</b>	<i>Medio a Alto</i>		<i>Muy Alto</i>
<b>Riesgo enfermedad</b>	<i>Medio - Alto</i>		<i>Bajo</i>
<b>Costos</b>	<i>Mayores</i>		—

# ***Biofloc (BFT)***

- 1. Aprovecha residuos de alimento y mat. orgánica*
- 2. Aprovecha productividad natural*
- 3. Menor costo alimento*
- 4. Mayor salud y supervivencia*
- 5. Sistema intensivo y/o superintensivo.*
- 6. No se recambia agua*

# *Biofloc (BFT)*

- *Aprovechar infraestructura*

- *Adaptar*

- Cumplir con requerimientos*

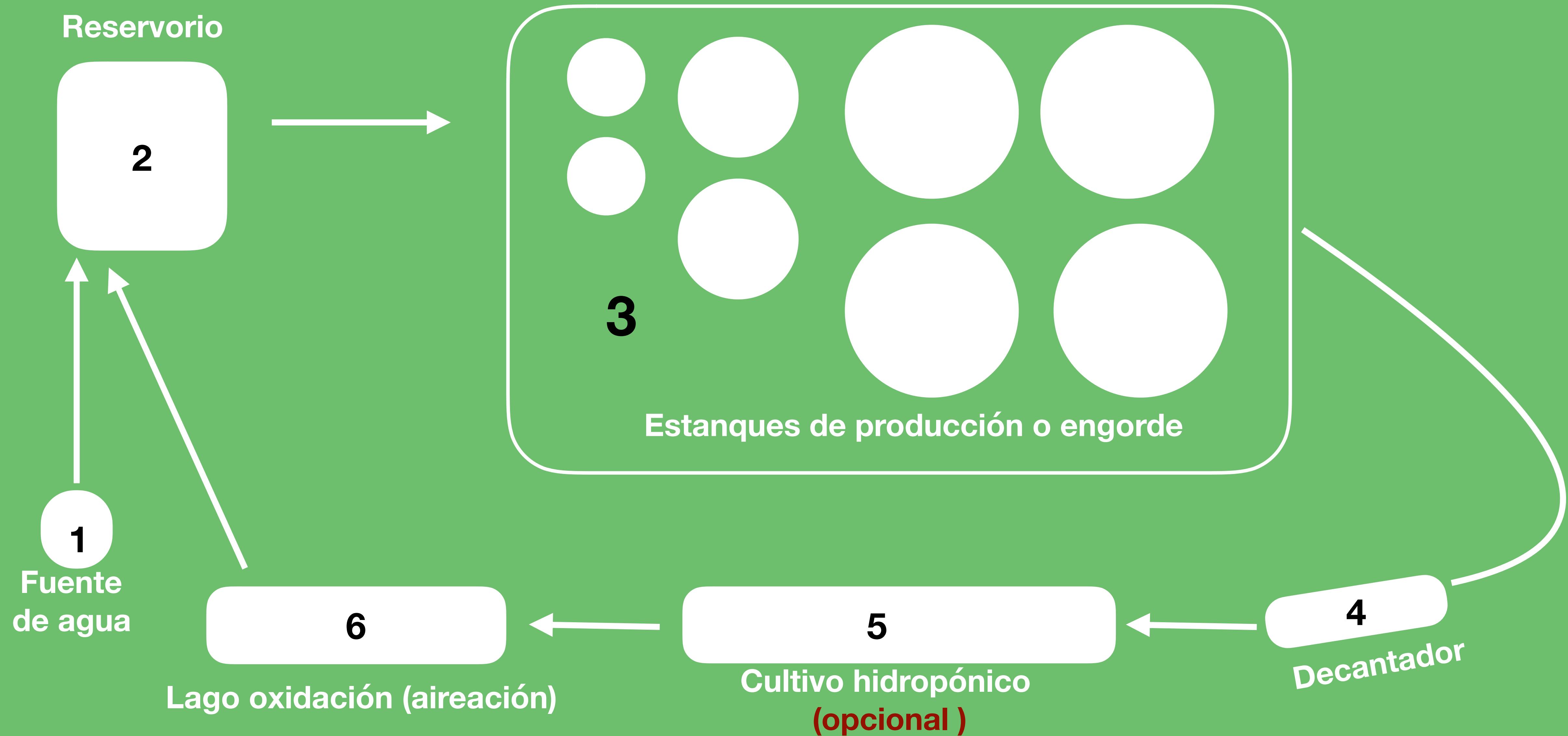
*de la especie*



# *Biofloc ?*

- *Sistema descomposición AERÓBICA 100% y AGITACIÓN*
- *Estimulo a productividad primaria AUTOTROFOS*
- *Zooplancton, bacterias aeróbicas (quimioatórfas y heterotróficas)*
  - *( nitrosomonas y nitrobacter)*
- *Levaduras, probioticos, prebioticos, hongos, insectos, nematodos, parásitos*

# ESQUEMA GRANJA ENGORDE CON SISTEMA BIOFLOC



# *Porque NO, “0” Recambio*

- *Excesiva eutrofización ( ↓ fotosíntesis)*
- *Incremento de los HP*
- *Incremento temperatura*
- *Taponamiento branquial*
- *Possible caída autotrofos ( ↓ oxígeno )*

# *Biofloc (BFT)*

*Color verde (fitoplancton)*

*NO, olor a lodo*

*Textura mucoide*



## CARACTERISTICAS DE ESPECIE CANDIDATA A BIOFLOC

1. *Resistencia a alta densidad*
2. *Tolerancia a niveles intermedios de OD (3 a 4 ppm)*
3. *Tolerancia a sólidos en suspensión > 200 ml/ L*
4. *Buen aparato de filtración tolerante al N*
5. *Sistema digestivo omnívoro-filtrador y que asimile microbios (intestino largo)*

# *Capacidad de Carga*

- *Quien la define ?*
- *Capacidad de degradar materia orgánica*
- *Eliminar detritus*
- *Punto equilibrio económico*

# BENEFICIOS NUTRICIONALES

**ALEVINO 18g. Sin Biofloc**



**Juvenil 110g. Con Biofloc**



# ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

- *Biofloc 29 a 50% PC*
- *Alta calidad biológica*
- *Consumo Total menor en 25 a 50%<sup>17</sup>*

PARAMETROS FÍSICO - QUÍMICOS		
	Minimo	Mejor
<i>Temperatura, °C</i>	25 a 27	28 a 31
<i>Alcalinidad, ppm</i>	75	100 a 120
<i>Dureza, ppm</i>	50	100 a 180
<i>Oxigeno Disuelto, %</i>	50	70 a 80
<i>Oxigeno Disuelto ppm</i>	4 a 4,5	5 a 6
<i>Potencial Redox</i>	140 a 170	170 a >
<i>pH</i>	6,5 a 7,5	7,5 a 8,2
<i>NAT, ppm</i>	0,5 a 0,7	0,25 a 0,5
<i>Amonio NH3, ppm</i>	<7	0,1 a 1
<i>Solidos Totales disueltos TDS</i>	150	< 500
<i>Salinidad, UPS</i>	1,5 a 3	menor de 15
<i>Biofloc en Cono Imhoff ml / L</i>	15	45 o +

## *RELACIÓN C : N*

- ✓ *El C es el combustible plancton y bacterias*
- ✓ *20 a 10 : 1 = Por 1 g. de N, agrego 20 ó 10 g de C*
- ✓ *Principalmente Bacterias desnitrificadoras*
- ✓ *Madurez = Pubertad 4 a 8 semanas*
- ✓ *Ciclo regeneración 10 a 14 días*

# **BIOCATALIZADOR (BOC)**

- *Enzimas orgánicas*
- *Acelerar proceso descomposición (hasta 1000 veces)*
  - *Fragementa bioquímicamente*
- *OD disponible para el pez*
- *< detritus y > floc*
- *Cono de 5 a 15 ml = 40 a 120 ml sin BOC*

# *ESPUMA: Alta tensión superficial y retención de gases*

ANTES DE BIOCATALIZADOR



DESPUÉS DE BIOCATALIZADOR



# PUNTOS PRÁCTICOS PARA CULTIVO EN BIOFLOC

## 1. Cuanto necesito producir (punto equilibrio + utilidad)

✓ Cantidad mensual, kg (ver ciclo de acuerdo a temp)

✓ Frecuencia salida a mercado

## 2. Calidad del agua (alcalinidad 80 a 120 ppm)

## 3. Cuantificar necesidad aireación (aireación y desgasificación)

# PUNTOS PRÁCTICOS PARA CULTIVO EN BIOFLOC

4. *Determinar modelo de aireación (airear y agitar)*

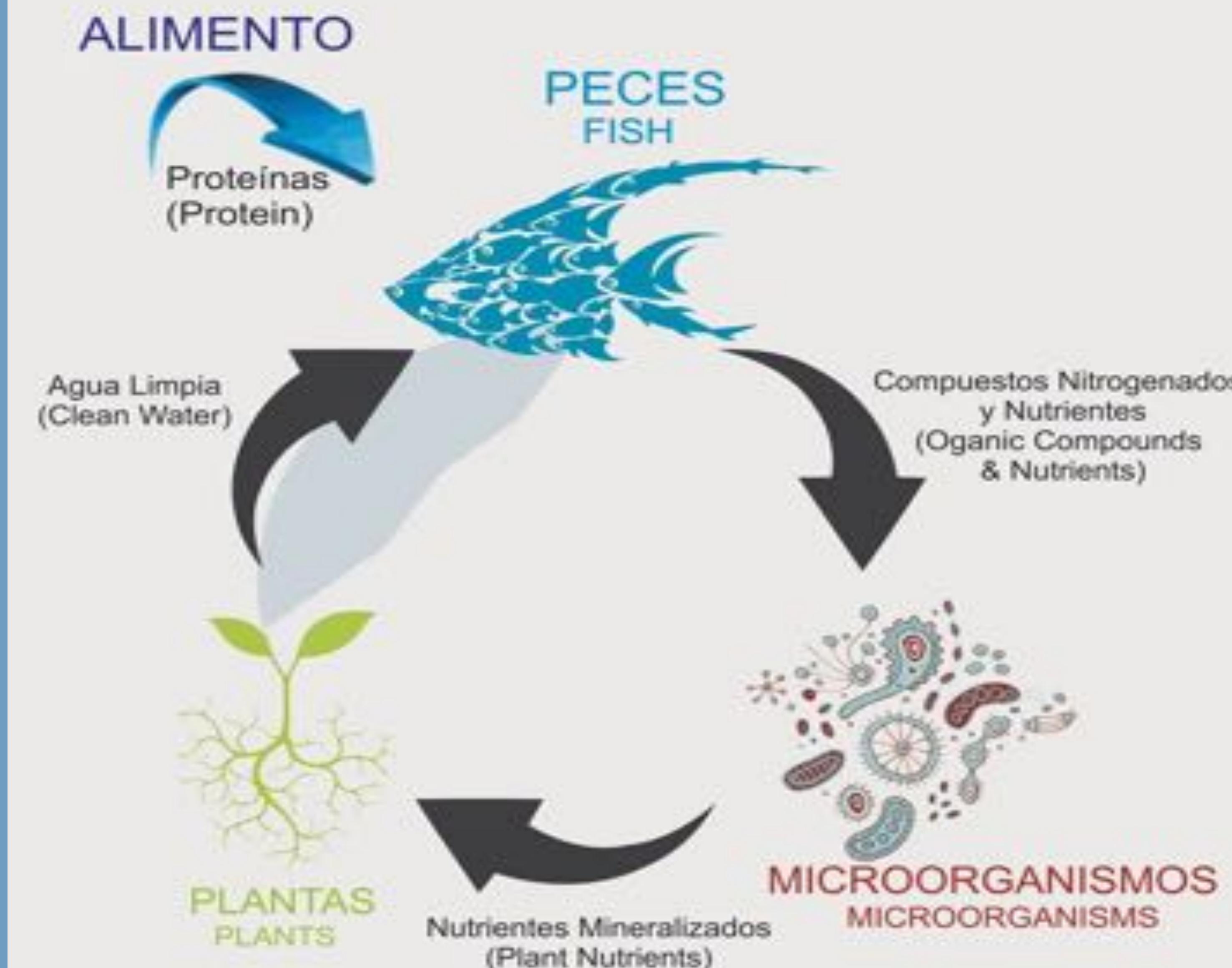
5. *Relación C : N (desnitrificación)*

6. *Uso de biocatalizadores*

7. *Modelo complementario. Recirculación ?*

*hidroponía ? ... ambas?*

# Ciclo de Acuaponia



# ***MADURACION BIOFLOC (Cultivar)***

- ***Toda agua verde, tiene lo necesario***
- ***Mantener nutrición del medio***
- ***Medio 100% aeróbico***





## Cosechando



## Fondos al momento de cosecha





ANTES DE BIOCATALIZADOR

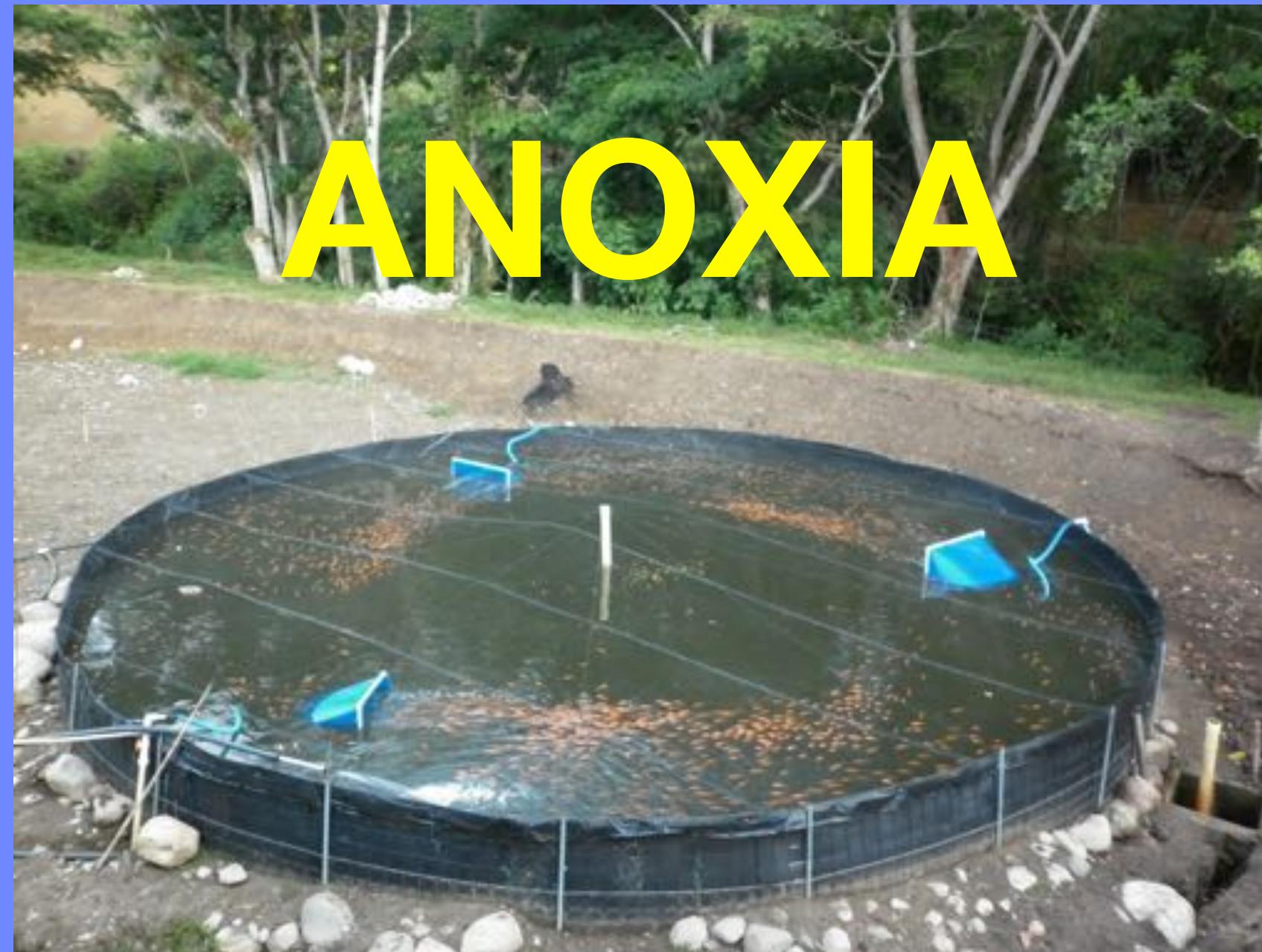


DESPUÉS DE BIOCATALIZADOR



# *ESPUMA: Alta tensión superficial y retención de gases*

SIN ESTUDIO AIREACIÓN



ANTES DE BIOCATALIZADOR



DESPUÉS DE BIOCATALIZADOR



<b>COSTO TOTAL</b>	<b>15 kg / m3</b>	<b>%</b>	<b>36 kg / m3</b>	<b>%</b>
<b>Costo Fijo</b>	714,20	12,50	714,20	6,13
<b>Costo alevinos</b>	277,25	4,85	665,40	5,71
<b>Costo Alimento</b>	2.587,68	45,28	6.564,93	56,36
<b>Biocatalizador</b>	97,80	1,71	97,80	0,84
<b>Correctivos</b>	7,84	0,14	7,84	0,07
<b>Desinfectante</b>	60,32	1,06	60,32	0,52
<b>Carbono</b>	95,19	1,67	228,45	1,96
<b>Electricidad aireación</b>	986,69	17,26	1.426,97	12,25
<b>Electricidad electrobomba</b>	66,05	1,16	66,05	0,57
<b>Asesoría (producción)</b>	247,74	4,33	594,58	5,10
<b>Mano obra temporal (pesca y otros)</b>	83,29	1,46	83,29	0,72
<b>Mano obra evisceración</b>	260,13	4,55	624,31	5,36
<b>Varios</b>	231,03	4,04	513,53	4,41
<b>Costo Total</b>	<b>5.715</b>	<b>100</b>	<b>11.647,68</b>	<b>100</b>
<b><i>Costo Total / kg, pez vivo</i></b>	<b>US\$ 1,59</b>		<b>US\$ 1,35</b>	