

BIOECONOMÍA  
ARGENTINA | 2015  
EL POTENCIAL DE LAS REGIONES

MÓDULO II: TECNOLOGÍAS DE CONVERSIÓN DE BIOMASA Y AGREGADO DE VALOR

## ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

# “Producción de biomasa de lemnáceas en estanques de acuicultura”

---

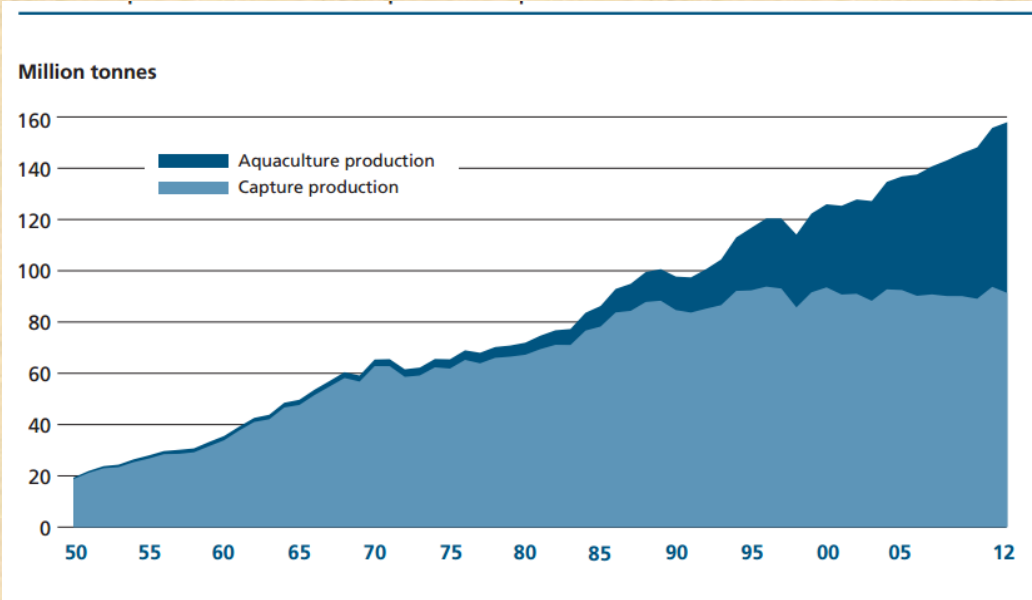
**Dr. Hernández, David R.**

Docente Investigador del Instituto de Ictiología del Nordeste. FCV-UNNE

# Estado Actual de la Pesca y la Acuicultura



Producción mundial de la Pesca y la Acuicultura (FAO, 2014)



La producción mundial de pesca y acuicultura alcanzó los 158 millones de toneladas

**\*De la pesca se obtienen 90 millones de toneladas**

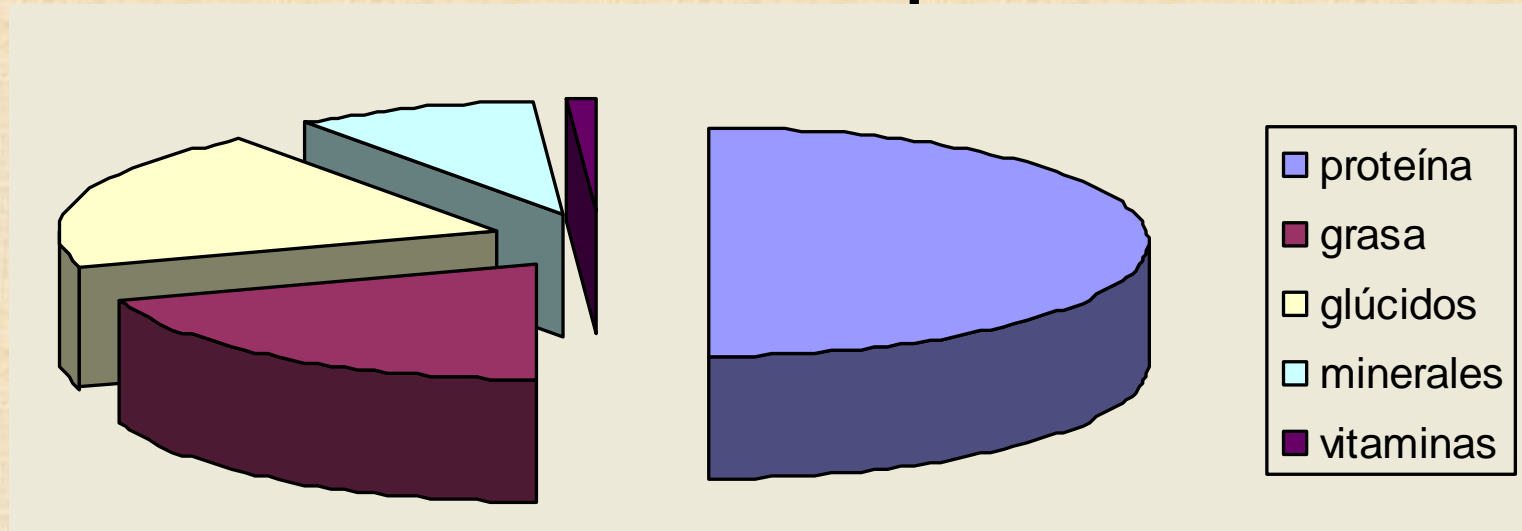
**\*Acuicultura 60 millones de toneladas**

Consumo per cápita paso de **17,6 Kg** en 2007 a **19,2 kg** en 2012.



**Costos de Alimentación (60% a 80%)**

# Requerimientos nutricionales en peces:



**Proteínas**, componente alimenticio más costoso (origen animal)

Alimentos alternativos como reemplazo de la **harina de pescado**:

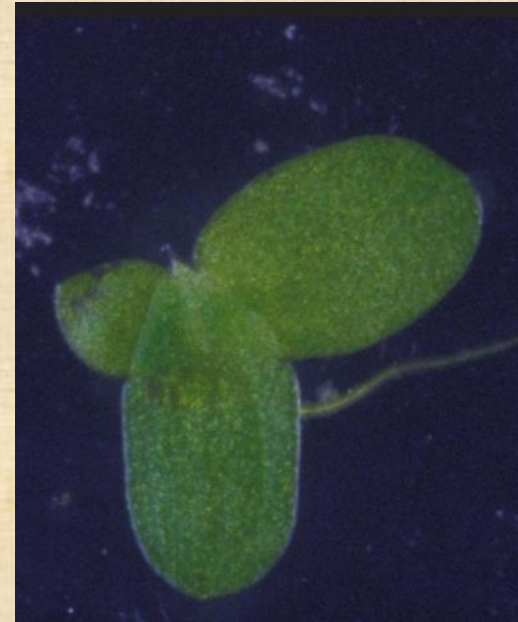
- \* subproductos avícola, harina de carne y hueso
- \* subproductos agropecuarios
- \* desechos de frutas
- \* forraje
- \* vegetales
- \* plantas acuáticas.

Las plantas acuáticas se distribuyen mundialmente, encontrándose en casi todos los ambientes.

Entre ellas “lentejas de agua o también llamadas duckweeds” (*Lemna sp*)



*Lemna sp.*



### Análisis Proximal

**proteína : 15-45%**  
grasa: 2-5% de  
fibra: 11-15%  
ceniza: 11-15% de

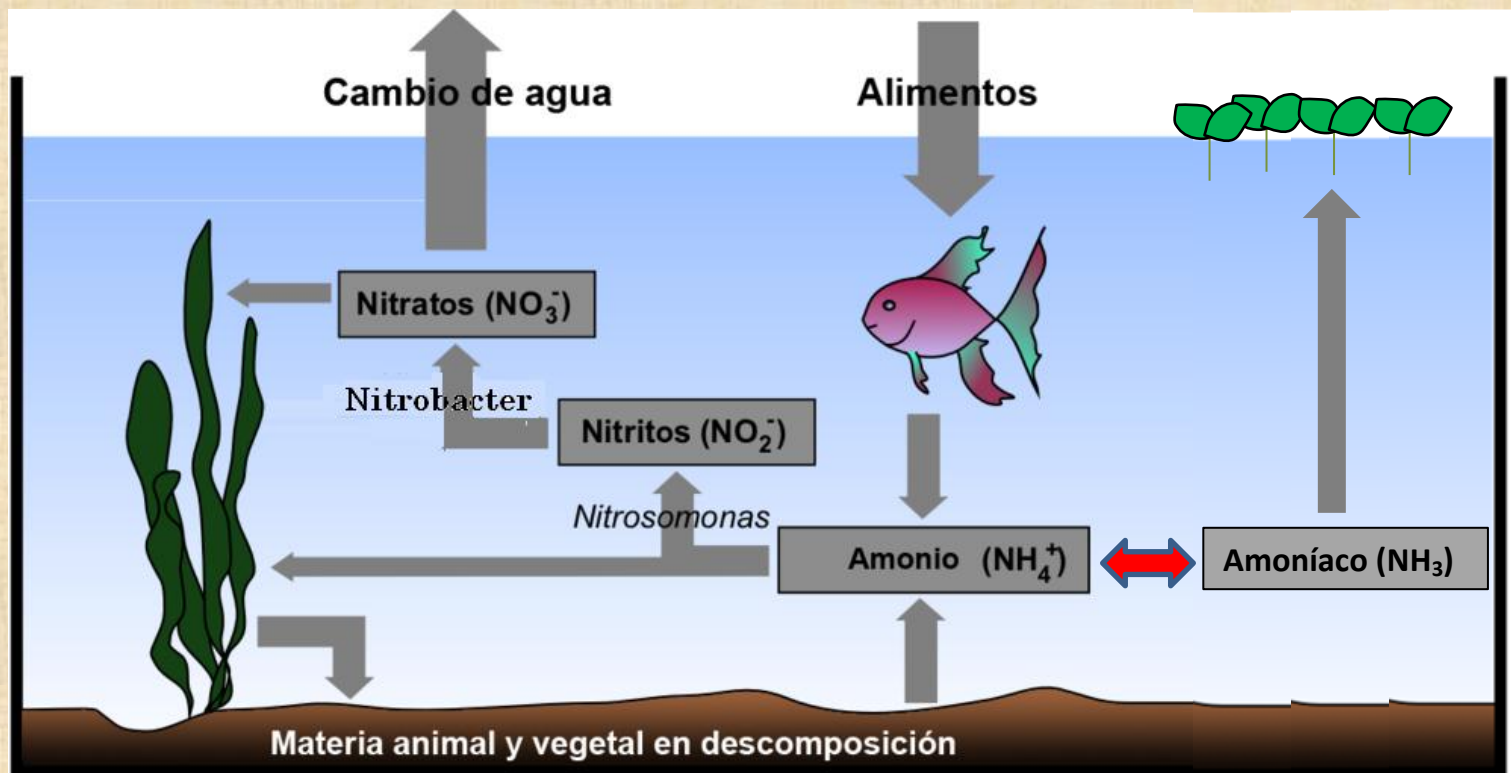
## Residuos de origen proteico:

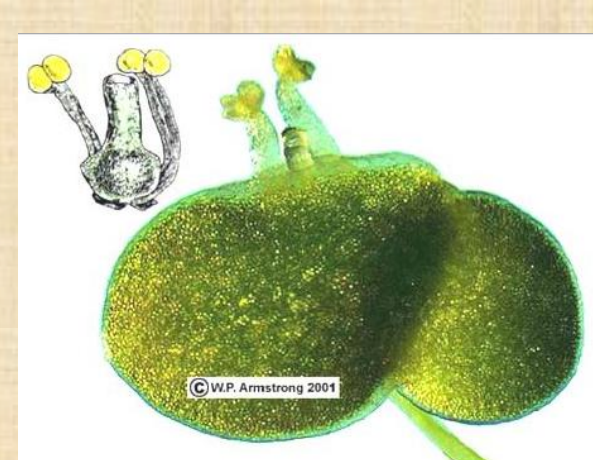
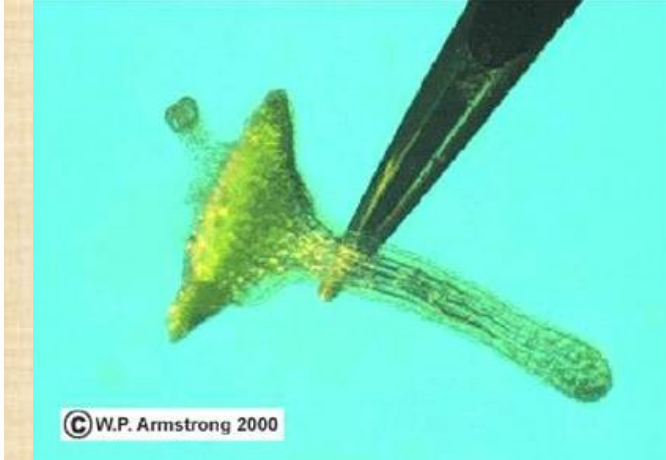
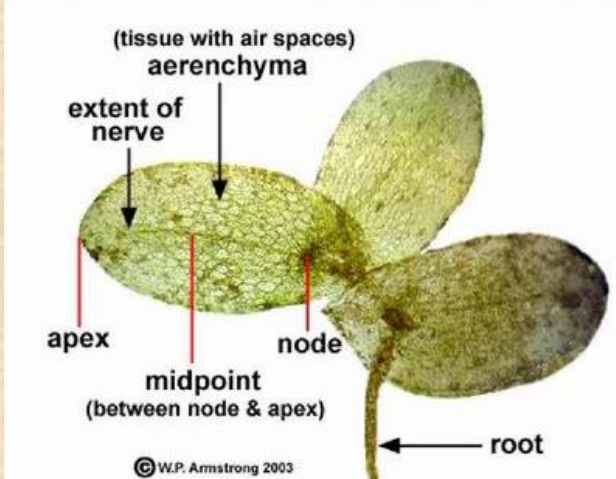
Nitrógeno ( $N_2$ ), amoníaco ( $NH_3$ ), amonio ( $NH_4$ ), nitritos ( $NO_2$ ) y nitratos ( $NO_3$ )

\*La Lemna puede utilizar las aguas residuales provenientes de la agricultura y los asentamientos humanos.

\*Absorbe sales orgánicas o compuestos nitrogenados depurándolos completamente.

## Ciclo del nitrógeno en medio acuático





- \*La Lemna puede cultivarse con residuos de diversas fuentes: estiércol de ganado bovino, desechos porcinos, u otras materias orgánicas en forma líquida.
- \*Se reproduce por yemas de forma continua
- \*Puede alcanzar una productividad de 20 a 70 toneladas de MS por hectárea/año.

Producción de *Lemna* sp. en estanques fertilizados con excrementos de cerdos (3,3 kg/m<sup>2</sup>).

Variables	Meses				ES	P
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero		
M. Fresca (kg m <sup>-2</sup> )/mes	2.70 <sup>a</sup>	2.73 <sup>a</sup>	2.72 <sup>a</sup>	2.08 <sup>b</sup>	9.27	0.0000

En la fila, medias (valores) con letras diferentes presentan diferencias significativas (p < 0.05)

(González Salas et al., 2013; Pot, 2006).

## **ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA con *Lemna* sp. a los “alimentos comerciales” para tilapia, carpas, pacú, bagres.**

La *Lemna* puede ser producida en la misma granja en donde se va a utilizar para alimentar las especies

- \*El estanque debe tener una buena exposición a la radiación solar
- \*Fácil recolección
- \*Se cosecha la mitad del estanque cada dos o tres días.
- \*Presenta buena palatabilidad para los peces
- \*No posee factores antinutricionales
- \*Utilizada para ganado vacuno, cabras, pollos y seres humanos

(Leng et al., 1995; Luchini y Panné Huidobro, 2008).



## **Algunos aspectos negativos en el cultivo de *Lemna* con fines de uso en la alimentación:**

- \*No utilizar agua que contengan sustancias tóxicas y metales pesados.
- \*Bajo crecimiento en estanques grandes (vientos)
- \*Es deficiente en Metionina (administrar otros ingredientes)
- \*El agua procedente de los cultivos de la *Lemna* es de buena calidad, pero al cubrir al estanque baja proporcionalmente el oxígeno disuelto.

Ingredientes	Dieta con <i>Lemna</i> (%)	Dieta sin <i>Lemna</i> (%)
Afrecho de soja	40,46	38,35
Harina de <i>Lemna</i>	30,00	-----
Harina pescado	-----	13,88
Protenose	8,71	10,00
Afrecho de mijo	7,12	21,25
Aceite pescado	4,15	1,32
Afrecho trigo	4,01	11,31
Fosfato bicálcico	2,78	0,99
Harina trigo	2,00	2,00
Premix vitamínico	0,70	0,70
Aceite de soja	0,09	0,19
<b>PROTEINA BRUTA</b>	<b>33,00</b>	<b>33,00</b>

Experiencias de alimentación en tilapias con inclusión de **Lemna** en dietas con **reemplazo del 100% de la harina de pescado**, no arrojaron diferencias con una dieta control.

Sin embargo, los **costos** de alimentación **disminuyen** hasta un **30%** con la inclusión de **Lemna**.



En tilapia roja cuando es alimentada con Lemna en fresco, el crecimiento es relativamente lento con una ganancia diaria aproximada de **0,6 g/pez**.

La ganancia de peso se triplica si se adiciona en **forma de harina**.

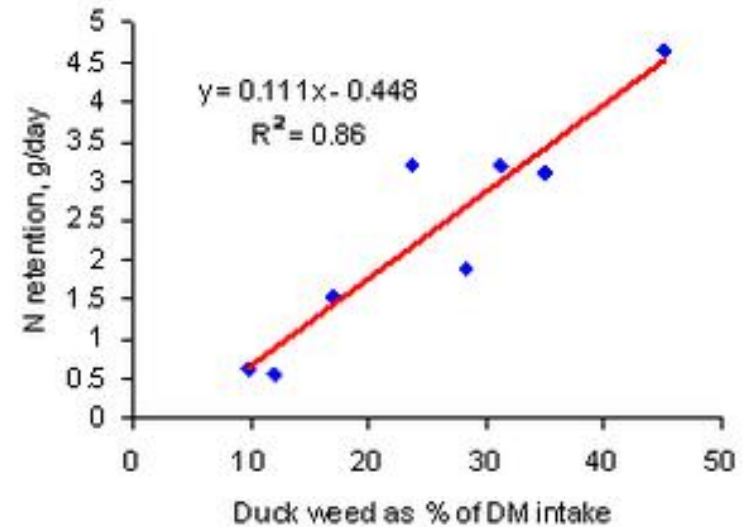
Según González Salas et al. (2013), se puede incluir hasta **12%** de **harina de Lemna** en dietas para tilapia roja mejorando el crecimiento respecto del alimento control.

(NRC, 1993; Nagy et al., 2001; González Salas et al., 2013).

# Alimentación en cerdos



**Figure 5:** Duckweed (*Lemna spp*)



**Figure 6:** Relationship between N retention and proportion of duckweed consumed by Mong Cai and Mong Cai crossbred piglets offered a basal diet of sugar cane juice (Rodriguez and Preston 1996)



# Muchas Gracias!

