

Alimentación de tilapias

Proyecto: “Using Distance Education to Enhance Aquaponic Production in Puerto Rico’s Model Forest”

Desarrollado por: Patrick Reyes-Pesaresi, Ph.D.

NIFA Award#:2021-70004-35095



EDPAC

Objetivos de la lección:

Explicar la forma de alimentación de las tilapias y por qué son excelentes para la acuicultura.

Explicar el proceso de fabricación de alimento de peces y los requerimientos alimentarios de las tilapias.

Presentar los compuestos utilizados como preservativos en alimento de peces.

Presentar los requisitos proteicos de las tilapias y el uso de harina de plantas.

Explicar la razón de alimentación según la masa del pez.

Explicar el proceso de cómo alimentar de forma adecuada los peces.

Alimentación de tilapias

Alimentación en la naturaleza

- Las tilapias son peces forrajeros omnívoros que se alimentan de fitoplancton, perifíton, plantas acuáticas, invertebrados pequeños, fauna béntica, detrito y biopelículas microbianas asociadas al detrito y que crecen sobre las superficies de objetos sumergidos.
- En otras palabras, pueden comer de todo.



Forma de alimentación

- Además, las tilapias pueden atrapar partículas en suspensión incluyendo fitoplancton, bacterias y detrito utilizando la mucosa producida en la cavidad bucal, pero la fuente principal de nutrición es por medio de pastoreo o forrajeo de superficies.



Alimentación en relación a problemas ambientales

Esto hace a las tilapias uno de los peces más eficientes en cuanto a la utilización de subproductos de la industria de alimentos con una composición de aminoácidos esenciales bajo.

En otras palabras, es posible producir un alimento para tilapias utilizando mayormente proteína de origen vegetal.

Alimento para peces

- Para la fabricación de alimento se utilizan productos y subproductos que provienen del procesamiento a gran escala de alimentos:
 - harina de pescado
 - crianza de animales terrestres
 - cereales
 - plantas oleaginosas (maíz, maní y soya)
 - otras leguminosas

Alimentos para peces

- El alimento para peces debe contener:
 - proteínas
 - carbohidratos
 - vitaminas
 - grasas
 - minerales
- El alimento es generalmente diseñado específicamente para los requerimientos alimentarios de la especie que se va a cultivar.



Antioxidantes utilizados en el alimento

Antioxidantes utilizados para evitar que las grasas se tornen rancias:

- ethoxyquin = etoxiquina
- butilhidroxianisol (BHA),
- bitilhidroxitoluene (BHT)
- terbutilhidroxiquinona (TBHQ)

En alimentos de peces el antioxidante más común es etoxiquina.

Estos antioxidantes hacen que la producción de peces y plantas no pueda considerarse como orgánica.

Alimento flotante en forma de perdigón (pellet)



Proteínas en la dieta de las tilapias

- Se ha encontrado que para tilapias el requerimiento proteico para el crecimiento puede ser suplementado por proteínas de origen vegetal como se mencionó.
- **Cantidad de proteína mínima es de 30-32 %**



Alimento para peces

Los alimentos comerciales para peces contienen las proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales específicos para la especie para la que fueron diseñados.

No utilice alimento para otros animales
Ej. pícalo gallo, comida de perro o gato



Razón de alimentación para tilapias en diferentes grupos por cohortes y crecimiento

Table 1. Recommended stocking and feeding rates for different size groups of tilapia in tanks and estimated growth rates.

Stocking Rate (number/m ³)	Weight(grams)		Growth Rate (g/day)	Growth Period (days)	Feeding Rate (%)
	Initial	Final			
8,000	0.02	0.5-1	-	30	20- 15
3,200	0.5-1	5	-	30	15- 10
1,600	5	20	0.5	30	10 - 7
1,000	20	50	1.0	30	7- 4
500	50	100	1.5	30	4 -3.5
200	100	250	2.5	50	3.5- 1.5
100	250	450	3.0	70	1.5 - 1.0

Rakocy, 1989

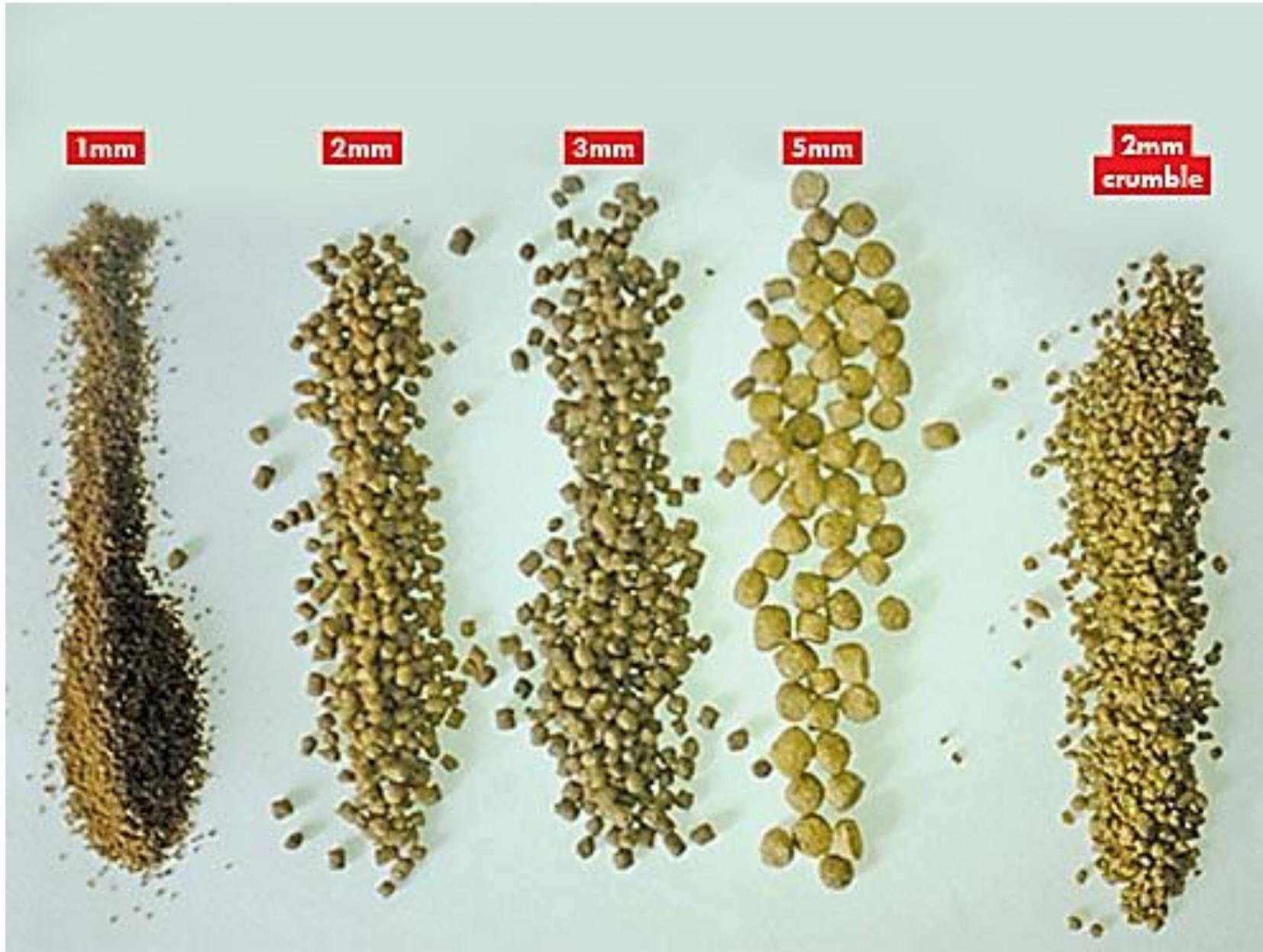
Tamaño de alimento y % sugerido por biomasa/día para tilapias cultivadas en tanques

Table 1. Suggested feed size and feeding of tank-cultured tilapia.

Average weight (grams)	Standard feed size	Range of feeding rate (% biomass/day)
Post-hatch – 0.5	#00, #0, #1 Crumble	20 – 15
0.5 – 5	#2 Crumble	15 – 10
5 – 18	#3 Crumble	10 – 5
18 – 75	#4 Crumble (1 mm)	5 – 3
75 – 150	1/8 inch (3 mm)	3 – 1.5
150 to market	3/16 inch (5 mm)	3 – 1.5

DeLong et al., 2009

Alimento para tilapia



Siembra recomendada, razón de alimentación por tamaño de grupo y razón de crecimiento de tilapias

Table 6. Recommended stocking and feeding rates for different size groups of tilapia in tanks, and estimated growth rates.

Stocking rate (number/ft ³)	Weight (g)		Growth rate (g/day)	Growth period (days)	Feeding rate (%)
	Initial	Final			
225	0.02	0.5-1	-	30	20 - 15
90	0.5-1	5	-	30	15 - 10
45	5	20	0.5	30	10 - 7
28	20	50	1.0	30	7 - 4
14	50	100	1.5	30	4 - 3.5
5.5	100	250	2.5	30	3.5 - 1.5
3	250	450	3.0	70	1.5 - 1.0

Masser, Rakocy and Losordo, 1999

Consumo de alimento para peces de aguas cálidas (tilapias)

Table 5. Estimated food consumption by size of a typical warmwater fish.

Average weight per fish		Body weight consumed
(lbs.)	(g)	(%)
0.02	9	5.0
0.04	18	4.0
0.06	27	3.3
0.25	113	3.0
0.50	227	2.75
0.75	340	2.5
1.0	454	2.2
1.5	681	1.8

Masser, Rakocy and Losordo, 1999

Tasa de alimentación sugerida para el cultivo de tilapias

Table 1. Expected average final weights for different culture periods and initial weights of tilapia.

Length of growing season (wks)	Expected avg final wt (g) ^a		
	30 g	60 g	100 g
12	200	270	350
16	250	340	440
20	310	410	520
24	370	480	600
28	420	550	690

^a Values are for male populations.

Table 2. Recommended daily feeding rates, expressed as percentage of body wt, for tilapia of different sizes

Fish wt (grams)	Feeding rate (%)	Fish wt (grams)	Feeding rate (%)
1	11.0	30	3.6
2	9.0	60	3.0
5	6.5	100	2.5
10	5.2	175	2.5
15	4.6	300	2.1
20	4.2	400 +	1.5

Manejo y almacenamiento del alimento

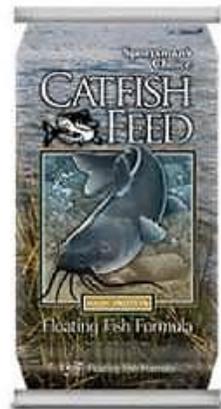
- No almacene alimento por más de 3 meses.
- Almacene en un lugar protegido de sabandijas, seco y a temperatura ambiente.
- Coloque en un envase plástico sellado.
- Tenga el alimento necesario para la semana en un envase preferiblemente oscuro.

Manejo y almacenamiento del alimento

- No utilice alimento que se haya mojado o demuestre evidencia de crecimiento de hongo.
- No permita que se derrame alimento en el suelo; esto atrae ratones, aves y otras sabandijas y, además, está perdiendo dinero.
- Si va a delegar la alimentación explíquelo a la persona de forma muy detallada cómo es la alimentación correcta.

En dónde encuentro el alimento

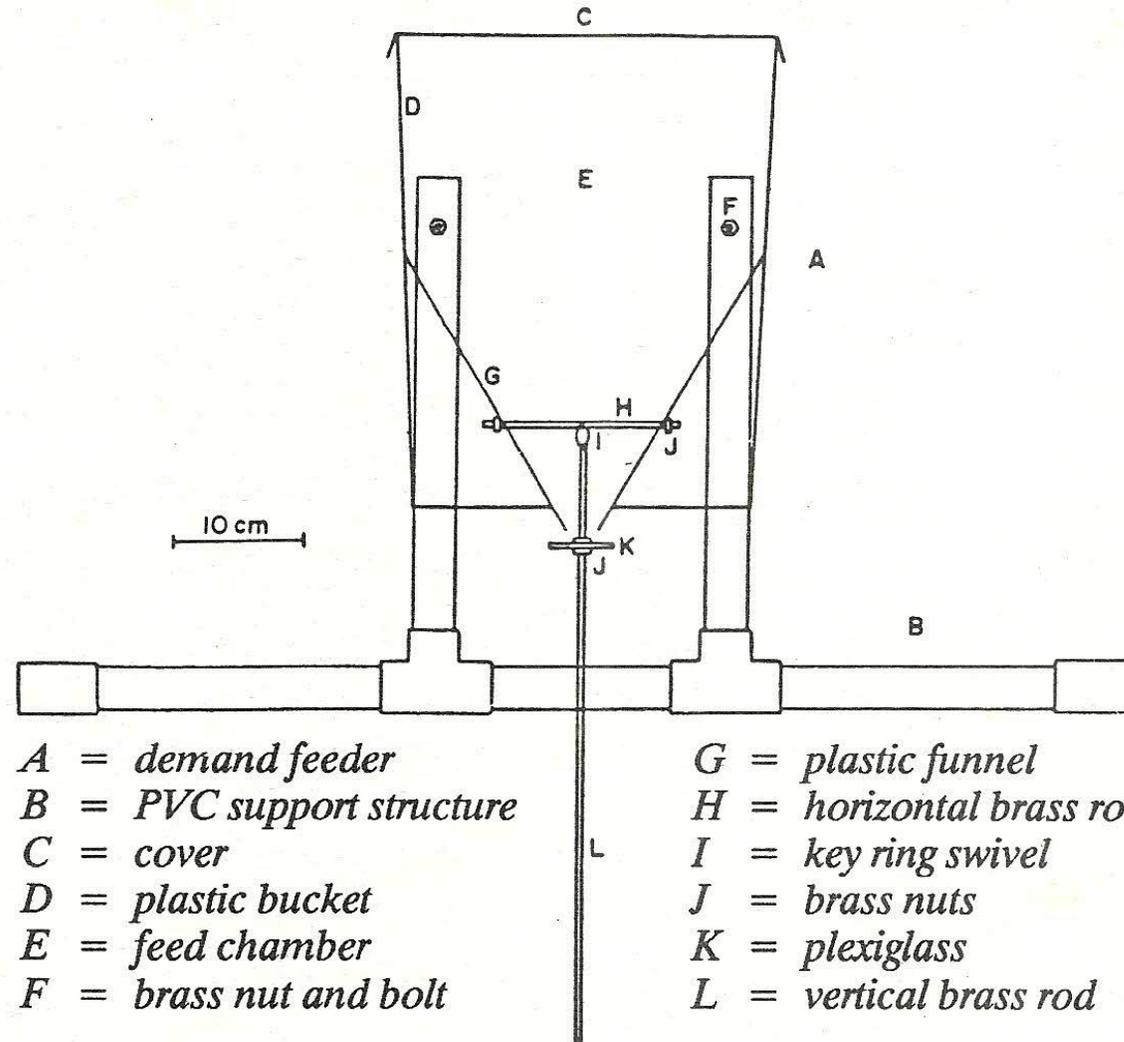
- En algunas casas agrícolas:
- El alimento que tenemos disponible en Puerto Rico es de tipo flotante para bagres (pez gato) con **32% de proteína en sacos de 50 libras.**
- Funciona muy bien para tilapias, pacú y basa.



Alimentador por demanda



Alimentador por demanda casero



McGinty and Rakocy, 1989: Cage culture Tilapia 281

Alimentación manual

Ventaja

El alimento flotante permite evaluar el comportamiento de los peces y se puede utilizar para identificar posibles problemas como:

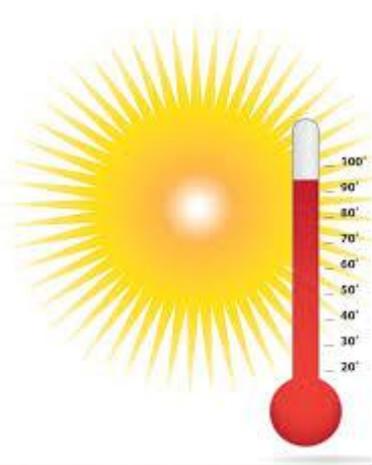
- enfermedades
- problemas con el oxígeno disuelto
- altas concentraciones de amoníaco (NH_3)
- temperatura (altas o bajas)
- otros (uso de sustancias tóxicas como plaguicidas)

Desventaja

Mano de obra para realizar la tarea de forma diaria o varias veces al día.

Proteger el alimento de:

Oxígeno



Envase para almacenaje

- En un envase de 13 galones plástico con sello hermético cabe un saco completo de 50 lb.
- Tres pailas de 5 galones plásticas bien selladas.



Tipos de perdigones

Perdigón flotante

- **Ventaja:**

- Permite ver el comportamiento de los peces durante la alimentación
- Permanece en el agua durante horas
- Permite dosificar mejor la porción de alimento

- **Desventaja**

- Son costosos

En PR saco \$33.60 saco de 50 lb



Cantidad de alimento

La cantidad de alimento para cada especie está determinada por:

- formulación de alimento
- tamaño del organismo
- edad del organismo
- temperatura del agua
- niveles de oxígeno disuelto
- concentraciones de bióxido de carbono
- salud general
- expectativas de manejo

Cantidad de alimento

El diámetro del alimento (perdigón) debe ser apropiado para el tamaño de los peces en cada unidad de cultivo. Regla general el alimento debe ser de entre 25-30% del tamaño de la boca del pez.

Importante:

Durante la alimentación el comportamiento “normal” de los peces debe ser evaluado mediante la observación.

Alimentación

- Manos limpias al momento de alimentar.
- Alimentar peces 2-3 veces al día (8:00 am, 12:00 pm y 4:00 pm).
- Añada al tanque el alimento poco a poco repartido de forma uniforme por el tanque para evitar que los individuos más fuertes acaparen todo el alimento.
- Los peces adultos comen entre un 1.5-2% de su peso corporal/día.

Alimentación

- Alimente poco a poco lo que puedan consumir de forma completa los peces en un periodo de 15-20 minutos.
- Evite que se pierda alimento en el suelo.
- Es importante que los peces consuman todo el alimento no debe quedar alimento sin consumir luego de 30 minutos. Si quedara alimento se debe retirar y disponer adecuadamente para evitar sabandijas.

Alimentación

- Los peces no comen si la temperatura es demasiada fría o muy caliente, están en estrés, enfermos o están en época de reproducción.
- Si nota algún problema con la alimentación, verifique la calidad de agua rápidamente. Añada agua o haga un cambio parcial de agua si hay agua almacenada disponible si encuentra parámetros muy altos de amoníaco o nitrito.
- Observe el comportamiento y apariencia general de los peces.
- Muchos peces son “demasiados sociales” cuando son alimentados.

Tipos de alimentación

- Existen varias formas de alimentar a los peces:
 - Alimentación manual
 - Alimentadores automáticos
 - Mecánicos
 - Electrónicos
 - Alimentación por demanda

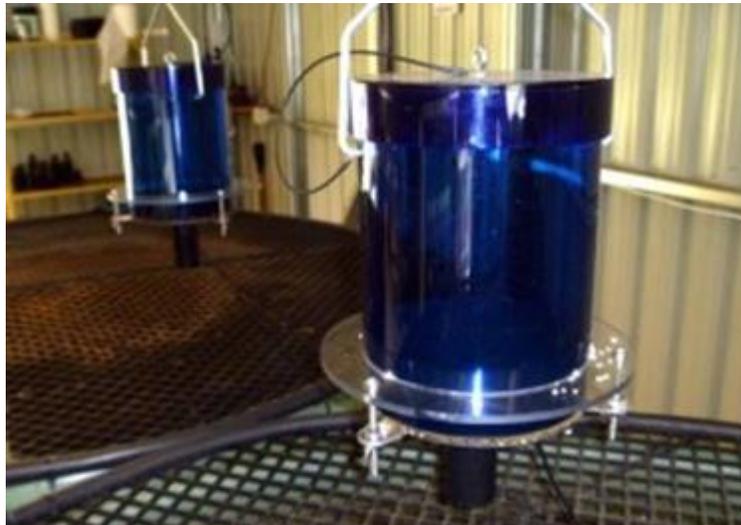
Alimentación manual



Alimentadores mecánicos



Alimentador por demanda



Medios mecánicos y alimentador por demanda

Ventaja:

Libera al acuicultor de una porción de la tarea diaria relacionada a la alimentación dando tiempo para otras tareas.

Desventaja:

Hay que monitorear cómo se desarrolla la actividad con cierta frecuencia.

Pueden ocurrir fallas mecánicas liberando más o menos alimento.

Requiere de ajustes durante el ciclo de engorde.

Alimentación suplementaria

Desechos caseros

Pueden ser utilizados en moderación:



Mosca soldado negra (*Hermetia illucens*)



Mosca soldado negra (*Hermetia illucens*)



Red wiggler (*Ecenia Fetida*)



Plantas acuáticas como alimento suplementario



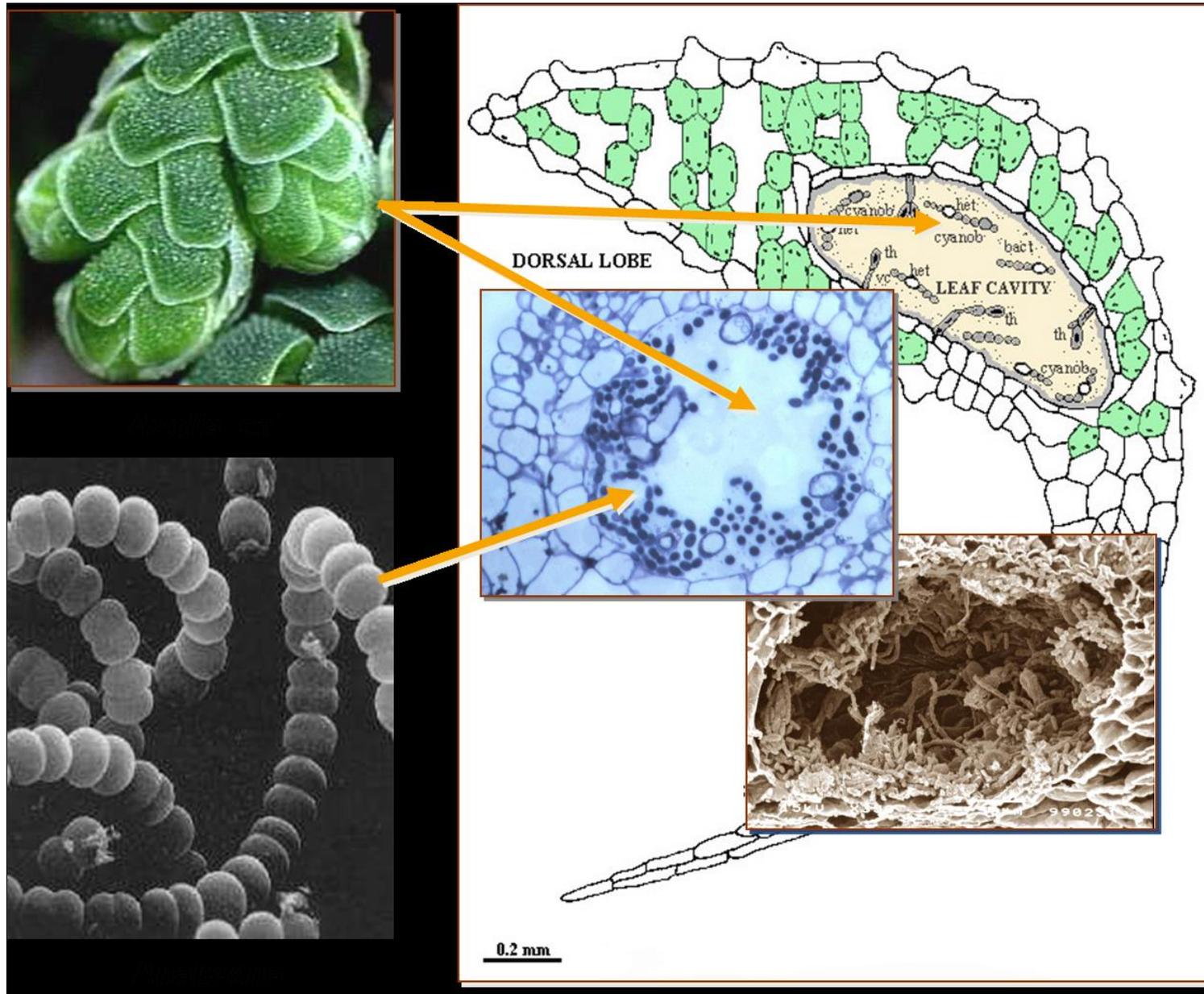
Azolla caroliniana
Helecho acuático*

Lemna sp.



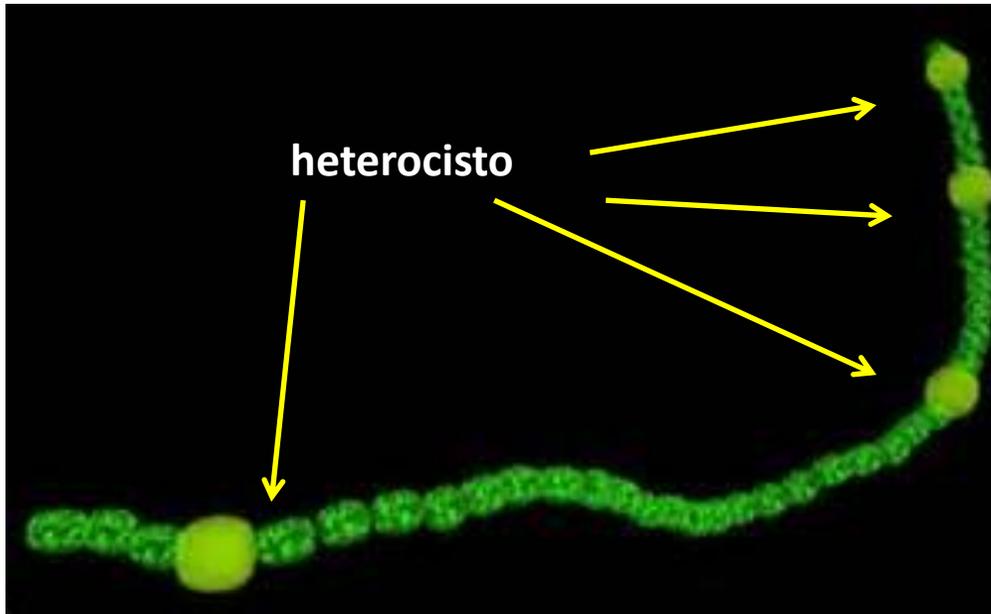
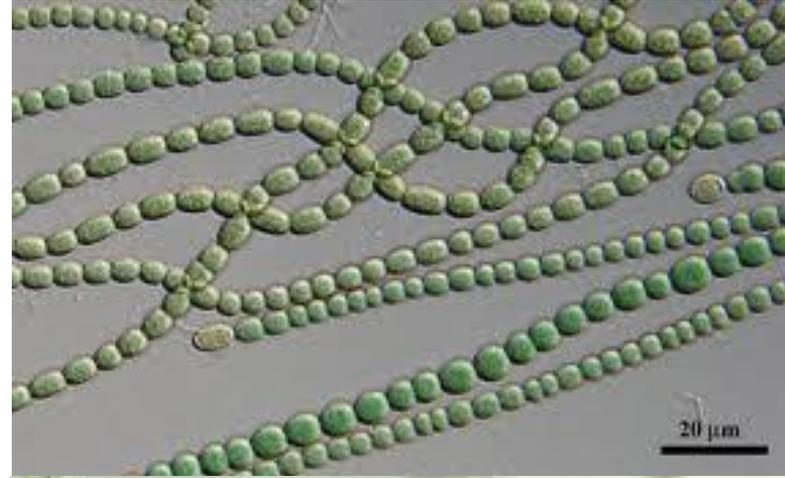
*Composición favorable de AA esenciales
incluyendo lisina

Relación simbiótica entre *azolla* y *anabaena*



Anabaena azollae

Este organismo es una cianobacteria o
alga azul-verdosa
fijadora de nitrógeno



Coloración de *Azolla caroliniana*



Cultivo de *Azolla caroliniana* en la Finca Alzamora



Referencias

- DeLong D.P, T.M. Losordo and J.E. Rakocy 2009. Tank culture of tilapia. On SRAC Publication No. 282. Southern Regional Aquaculture Center. Pp. 8.
- McGinty, A. S. and J. Rakocy, 1989. Cage Culture of Tilapia. Publication 281. Southern Regional Aquaculture Center. Pp. 4.
- Masser, M. P. , J. Rakocy and T. M. Losordo³, 1999. Recirculating Aquaculture Tank Production Systems Management of Recirculating Systems. Publication No. 452. Pp. 12.

