



## Alimentación y nutrición en peces de agua dulce

Ludwing Erwin Alanes Oña

<p><b>RESUMEN:</b></p>	<p>Los peces constituyen un componente clave en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y si se sobrealimenta a los peces o la carencia de alimentos puede originar un problema grave en nuestros peces. Los requerimientos dietarios en las diferentes especies se pueden establecer en base a proteína, energía, aminoácidos, lípidos, carbohidratos, minerales y vitaminas. Estos pueden ser obtenidos del alimento vivo y natural acerca los peces a su estado natural además despiertan su instinto cazador esto ayuda a fomentar la reproducción y sus defensas, manteniéndolo entretenido. De igual forma los carotenoides son buenos para la salud, crecimiento, metabolismo y reproducción en los peces se los puede encontrar en varias plantas, algas, crustáceos y microorganismos, esto es importante ya que en la industria de los peces el pigmento es esencial para una gran variedad de objetivos según el tipo de pez, agregar ingredientes naturales a la dieta como la harina de cangrejo, caléndula (harina de pétalos), harina de cangrejo de río, chlorella, harina de camarón, levadura (<i>Phaffia rhodomyza</i>), Aceite de camarón, algas marinas, gluten de maíz y la alfa alfa. Nos ayuda a cumplir los objetivos relacionados a la buena salud y rápido crecimiento de los peces y así mismo aumentar las ventas.</p>
<p><b>PALABRAS CLAVE:</b></p>	<p>Alimentación, nutrición, peces, agua dulce.</p>
<p><b>AUTOR:</b></p>	<p><b>Ludwing Erwin Alanes Oña:</b> Estudiante. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés <a href="mailto:alanesludwing@gmail.com">alanesludwing@gmail.com</a></p> <p><b>Recibido: 25/11/2020. Aprobado: 20/12/2020.</b></p> 

### INTRODUCCIÓN

Los peces constituyen un componente clave en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, por ser los organismos con mayores tasas de desplazamiento y en muchos cuerpos de agua, sobre todo dulceacuícolas, también los depredadores. Además, por su alimentación los peces pueden generar directa e indirectamente un gran impacto en la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas. (Sabater, Charles Donato, Giorgi, & Elozegi, 2009)

Gran número de especies de peces de agua dulce no tienen un régimen alimentario estricto, dado que los recursos tróficos disponibles pueden variar a lo largo del año, encontrándose un grado importante de generalísimo en la dieta. (McConnell, 1987)

Según Castro Sánchez, (1994) estas variaciones en la oferta alimentaria pueden estar dadas por diferentes aspectos como cambios en

el clima, ciclos biológicos, los que pueden incidir en las fluctuaciones de la abundancia del alimento; además, relaciones interespecíficas entre las poblaciones de peces, como la competencia por los posibles ítems alimentarios, pueden incidir sobre la disponibilidad de estos recursos.

Si se sobrealimenta a los peces como la carencia de alimentos puede originar un problema grave en nuestros peces es sumamente importante que se verifique constantemente la alimentación y nutrición de los habitantes de nuestro acuario. (Peña & Tello, 2016)

### REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Velasco y Gutiérrez (2019), indican que los requerimientos dietarios en las diferentes especies se pueden establecer en base a proteína, energía, aminoácidos, lípidos, carbohidratos, minerales y vitaminas.

Tabla 1. Requerimientos de proteína, lípidos y energía de diferentes especies de peces ornamentales.

<b>Especie</b>	<b>PC (%)</b>	<b>Energía (kcal/kg)</b>	<b>Lípidos (%)</b>
<i>Poecilia reticulata</i>	30-40	3129 EM	-
	29	2799 ED	-
<i>Carassius auratus</i>	53	4849 EC	-
<i>Notemigonus crysoleucas</i>	29	2716 ED	-
<i>Barbodes altus</i>	42	4867.7 EC	-
<i>Symphysodon aequifasciata</i>	44-50	5171 EC	-
<i>Cichlasoma synspilum</i>	40,81	3700 ED	-
<i>Trichogaster trichopterus</i>	35	3500 EC	8
<i>Xiphophorus helleri</i>	40	4000 EC	10
<i>Poecilia latippina</i>	40	4000 EC	6
<i>Arapaima gigas</i>	49	5645 EC	-
<i>Cichla sp.</i>	37 - 41	3500 ED	-
<i>Pterophyllum scalare</i>	26	3100 ED	-
<i>Colisa lalia</i>	25	-	-
<i>Astyanax bimaculatus</i>	32-38	2900 ED	-

Nota: Proteína cruda (PC), Energía cruda (EC), Energía digestible (ED), Energía metabólica (EM).

Fuente: Velazco y Gutiérrez, (2019).

### Proteína

Son péptidos de elevado peso molecular, compuestas por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y con frecuencia azufre. Son fundamentales para todos los organismos vivos, particularmente, son la base estructural de la materia viva y por ello esencial para el mantenimiento y crecimiento, del 65 al 75 % del total de materia seca del cuerpo de un pez está compuesto por proteína. Además, los peces requieren proteínas para reponer tejidos desgastados y productos proteicos como células epiteliales, enzimas y hormonas. (Gutiérrez, et al. 2019)

### Aminoácidos

Los aminoácidos juegan un papel fundamental en el metabolismo celular además de ser una fuente metabólica de energía, las reacciones químicas son catalizadas por enzimas constituidas por residuos de aminoácidos. Los aminoácidos participan en el metabolismo lipídico y de carbohidratos<sup>4</sup>, la síntesis de proteína tisular y de otros compuestos como la adrenalina, tiroxina, melanina, histamina, porfirinas hemoglobina, pirimidinas y purinas ácidos nucleicos, colina, ácido fólico y ácido

nicotínico vitaminas, taurina-sales biliares y otros. (FAO, 1989)

### Lípidos

Entre los tipos de lípidos se tiene a las Grasas que son los ésteres del glicerol (depositados en el organismo), Fosfolípidos ellos constituyen parte de las membranas celulares y los esterios que constituyentes de hormonas para la maduración sexual. En los requerimientos nutricionales de grasas para los peces, se diferencian los ácidos grasos insaturados (que presentan uniones dobles libres en su fórmula) y los saturados (sin uniones dobles libres). Entre los ácidos grasos esenciales más importantes para el pez, son los insaturados linolénico y linoleico (estos se encuentran en frutos nativos como: pijuayo o chonta duro, también en pasta de soya, entre otros). (Badillo Zapata, y otros, 2018)

El linolénico es más esencial en peces de agua dulce que el linoleico. Los ácidos grasos linolénico y linoleico son esenciales para peces tropicales y lo recomendable es que sean adicionados a su comida por lo menos el 1% del alimento para el máximo crecimiento podemos lograrlo adicionando del 3-5% de aceite de

pescado o 10% de aceite de soya. Dependiendo la edad de pez tiene distintos requerimientos, por ejemplo, los alevines y juveniles requieren un mayor nivel de grasa y proteínas que los adultos. Para mejor crecimiento, el porcentaje de grasa recomendado para "gamitana", "paco" y "sábalo cola roja" son los siguientes: Alevinos (hasta 2 meses) de 15-10% y Juveniles (hasta 1 año) de 10-08%. (TEA, 1996)

## **Carbohidratos**

A pesar de que los carbohidratos no son estrictamente esenciales en el sentido biológico, la inclusión óptima de carbohidratos en la dieta puede llegar a aumentar la retención de proteínas y lípidos en los peces de cultivo y reduce la descarga de nitrógeno en los efluentes de las granjas. (Kamalam & Panserat, 2005)

Según Barandica (2010), los carbohidratos son importantes ingredientes en las dietas acuícolas al ser un suministro de energía a bajo costo y fácilmente digerible, principalmente en forma de azúcares sin embargo no se debe pasar el 20%. Ensayos llevados a cabo en Halibut Atlántico indican que pueden tolerar un amplio rango de carbohidratos suplementados, en tanto las proteínas sean suficientes siendo estas últimas la base de las dietas en acuicultura. El aumento en la dieta de los niveles de los carbohidratos causa un aumento en el HSI principalmente por una mayor acumulación de glicógeno en el hígado, a diferencia de un aumento de lípidos en la dieta de un 25%.

## **Minerales**

Los peces tienen la capacidad de absorber parte de los minerales requeridos directamente del agua a través de las branquias o incluso a través de toda la superficie corporal y el epitelio intestinal. Se ha observado en los peces guppys, que el magnesio requerido para un crecimiento óptimo es de 0,54 g / kg de dieta. Los minerales más importantes incluyen al calcio, fósforo, cobre, yodo, hierro, magnesio,

manganeso, selenio y zinc. El fósforo es esencial en el crecimiento, mineralización ósea y metabolismo de lípidos y carbohidratos. Algunas manifestaciones clínicas de la deficiencia de fósforo en guppy incluyen poco apetito, escoliosis y lordosis. (Velasco & Corredor, 2011)

En algunas especies de peces la inclusión de selenio y el zinc en la dieta es muy importante, dados los bajos niveles en que se encuentran en los ingredientes dietéticos que pueden reducir su biodisponibilidad. El requerimiento mínimo en zinc para es alrededor de 20-25 mg Zn/kg de dieta, aunque niveles más altos son generalmente empleados. No ha sido demostrado en muchos casos que la inclusión de otros micro minerales en dietas prácticas sea necesaria. Sin embargo, una premezcla de minerales traza, de bajo costo, se añade normalmente a la dieta con el fin de ofrecer una dieta completa. (Delbert & Gatlin, 1998)

## **Vitaminas**

Según Velasco y Corredor (2011), la mayoría de los peces requieren suplementos vitamínicos que varían según la especie, el tamaño de los peces, factores ambientales, nutrientes interrelaciones o condición de salud. Se consideran las vitaminas E y C antioxidantes ya que tienen la capacidad para reducir la respuesta al estrés en los peces. La Vitamina C es esencial en muchos procesos metabólicos incluida la síntesis de colágeno (tejido reparación), protección de las membranas celulares, absorción de metales y desintoxicación de xenobióticos. La vitamina C se complementa con ascórbico ácido (AA) como fuente. La deficiencia en los peces puede producir deformidades en los opérculos mandíbulas, lordosis, reducción del crecimiento y hemorragia en ojos y aletas. El requerimiento es de 25 mg AA / kg la dieta es suficiente para prevenir la clínica manifestación de la deficiencia de vitamina C.

## **Alimento vivo**

Según Peña et al (2016), el alimento vivo y natural acerca los peces a su estado natural además despierta su instinto cazador esto ayuda a fomentar la reproducción y sus defensas, manteniéndolo entretenido en el acuario, el alimento vivo aporta grandes cantidades de ácidos grasos y proteínas refuerza el sistema inmune promueve la regeneración de aletas, aumenta el crecimiento y mejora la digestión, a los alevines ayuda que tengan una vida adulta. El alimento vivo es parte primordial de una verdadera dieta.

### PIGMENTACION EN PECES DE AGUA DULCE

Una de las alternativas al uso de pigmentos sintéticos son los pigmentos naturales. Se tiene un gran contenido de carotenoides de fuentes naturales seleccionadas tanto de origen

animal como vegetal como la Harina de cangrejo, Caléndula (harina de pétalos), Harina de cangrejo de río, Chlorella, Harina de camarón, Levadura (*Phaffia rhodomyza*), Aceite de camarón, Algas marinas, Gluten de maíz y la Alfa alfa. (Gupta, Pal, & Venkateshwarlu, 2006)

Se considera a los carotenoides buenos para la salud, crecimiento, metabolismo y reproducción en los peces. Podemos encontrarlos en varias plantas, algas, crustáceos y microorganismos, esto es importante ya que en la industria de los peces de acuario el pigmento de los peces es esencial, con colores que van desde el amarillo hasta rojos intensos, en la siguiente tabla se describen los principales pigmentos usados en la fabricación de dietas para peces ornamentales y la coloración que produce, (Velasco & Gutiérrez, 2019)

Tabla 2. Principales pigmentantes utilizados en dietas para peces ornamentales.

<b>Pigmentos</b>	<b>Color</b>
Tunaxantina	Amarillo
Betacarotenos	Naranja
Alfa, Beta-Doradexanthens	Amarillo
Luteína	Verdoso con Amarillo
Zeaxantina	Amarillo con Naranja
Astaxantina	Rojo
Equinenona	Rojo
Taraxantina	Amarillo

Fuente: (Velasco & Gutiérrez, 2019)

### CONCLUSIONES

Según el estudio realizado por Gutiérrez et al 2019, las especies de peces presentan amplios rangos entre los requerimientos nutricionales, esto se debe a diferencias en el tamaño de los peces, la digestibilidad y palatabilidad de los ingredientes que conformaban las dietas, el balance de aminoácidos, la relación energía: proteína, la tasa de alimentación, los parámetros analizados y los factores ambientales.

Es necesario realizar estudios dirigidos a la nutrición y alimentación de peces de agua dulce para así lograr satisfacer las necesidades de cada especie, lo que conllevaría a un aumento en la producción y ayudaría a las personas que comercializan y se dedican al área de piscicultura

Como indica Velasco y Gutiérrez, 2019, la comercialización de peces ornamentales en la actualidad es una actividad económica de gran importancia a nivel mundial. Los pigmentos, aunque no son nutrientes son considerados de gran importancia en la formulación de dietas para

peces ornamentales, debido a que en algunas especies resaltan e intensifican los colores generando un aumento en el valor de venta y el agrado a la vista de los compradores de estos peces.

Al agregar ingredientes naturales a la dieta como la harina de cangrejo, Caléndula (harina de pétalos), Harina de cangrejo de río, Chlorella, Harina de camarón, Levadura (*Phaffia rhodomyza*), Aceite de camarón, Algas marinas, Gluten de maíz y la Alfa alfa. Nos ayuda a cumplir los objetivos relacionados a la buena salud y rápido crecimiento de los peces y así mismo aumentar las ventas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Badillo Zapata, D., De Jesús Zaragoza, F., Vega Villasante, F., López Huerta, J. M., Herrera Resendiz, S., Cueto Cortés, L., & Guerrero Galvan, S. R. (2018). Requerimiento de proteína y lípidos para el crecimiento de juveniles del pez nativo *Dormitator latifrons*. *Ecosistemas y recur. agropecuarios*, vol. 5.
- Barandica. (2010). Efectos de las Dietas Experimentales en la Respuesta Inmune de los Peces. *Departamento de Bioquímica y Biología Molecular Facultad de Biociencias. Universidad Autónoma de Barcelona*.
- Castro Sánchez. (1994). *Estudio íctico comparativo entre dos ambientes del río Yucao, Departamento del Meta*. Bogotá: Tesis Universidad Nacional de Colombia.
- Delbert, & Gatlin. (1998). Nutrición de Reproductores y Juveniles de Peces. *Department of Wildlife and Fisheries Sciences*. Texas.
- FAO. (1989). Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados. Manual de capacitación: Nutrientes esenciales.
- Gupta, Pal, & Venkateshwarlu. (2006). Use of natural carotenoids for pigmentation in fishes. *Central Institute of Fisheries Education. Maharashtra, India: 7-Bunglows Versova*.
- Gutiérrez, Velasco, & León. (2019). Necesidades nutricionales de peces de la familia Pimelodidae en Sudamérica (Teleostei: Siluriformes). *Grupo de Investigación en Acuicultura y Limnología. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: Universidad de los Llanos*.
- Kamalam, & Panserat. (2005). Carbohidratos en la nutrición de peces. *International Aquafeed*.
- McConnell, L. (1987). *Estudios ecológicos en comunidades de peces tropicales*. Cambridge: University Cambridge Press.
- Peña, & Tello. (2016). Acuarismo mas que un pasatiempo. *Revista Challwani*, 16-19.
- Peña, Tello, Aedo, & Salinas. (2016). Acuarismo mas que un pasatiempo. *Revista Challwani*. Edición Núm. 2.
- Sabater, S., Charles Donato, J., Giorgi, A., & Elosegí, A. (2009). *El río como ecosistema*. Girona: Fundación BBVA.
- TEA. (1996). Piscicultura Amazónica con Especies Nativas. *Secretaría pro tempore del Perú*.
- Velasco, & Corredor. (2011). Nutritional requirements of freshwater ornamental fish. *Instituto de Acuicultura (IALL)*. Colombia : Universidad de los Llanos.
- Velasco, & Gutiérrez. (2019). Aspectos nutricionales de peces ornamentales de agua dulce. *Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales*, Vol. 15.