

hay aporte alguno de estos micronutrientes. Considerados como el nivel requerido, el punto de inflexión registrado en la curva de crecimiento o la respuesta en la eficiencia alimenticia o la concentración de la vitamina en el tejido del pez.

Tacon (1987) señala que a pesar de la necesidad fisiológica mostrada por los peces para las 15 vitaminas esenciales arriba señaladas, en condiciones prácticas de cultivo. Los requerimientos vitamínicos cuantitativos dependerán de varios factores, entre los que se mencionan los siguientes:

- El comportamiento alimenticio de los peces.
- La capacidad de síntesis de la microflora intestinal de los peces omnívoros y herbívoros.
- El sistema de cultivo a utilizar (extensivo, semintensivo y extensivo).
- El tamaño y tasa de crecimiento de los peces.
- El contenido nutricional de la dieta.
- El proceso seguido para la elaboración del alimento.
- Las características fisicoquímicas del cuerpo de agua y la condición fisiológica del pez.

Sin embargo, a pesar de que la mayoría de la información disponible hasta el momento es sobre sistemas de cultivo en agua clara o intensivos, en la Tabla 2 se resumen los requerimientos para las principales especies de peces cultivados.

6. BIBLIOGRAFIA.

\* Cho, C.Y., C.B. Cowey and T. Watanabe. 1983. FINFISH NUTRITION IN ASIA. METHODOLOGICAL APPROACHES TO RESEARCH AND DEVELOPMENT.

\* Tacon, A.G.J. 1987. THE NUTRITION AND FEEDING OF FARMED FISH AND SHRIMP - A TRAINING MANUAL. 1. THE ESSENTIAL NUTRIENTS. FAO Proyecto GCP/RLA/075/ITA, Brasilia, Brazil.

TABLA 1. CLASIFICACION DE LAS VITAMINAS.

VITAMINAS HIDROSOLUBLES	VITAMINAS LIPOSOLUBLES
Tiamina ( Vitamina B 1 )	Retinol ( Vitamina A )
Riboflavina (Vitamina B 12)	Colecalciferol (Vitamina D 3)
Piridoxina (Vitamina B 6)	Tocoferol (vitamina E )
Cianocobalamina (vitamina B 12)	Filoquinona (Vitamina K )
Acido pantoténico	
Acido nicotínico (niacina)	
Acido ascórbico (vitamina C)	
Biotina Acido fólico	
Inositol Colina	

TABLA 2. REQUERIMIENTOS VITAMINICOS EN LA DIETA DE PECES (extraido de Tacon, 1987).

ESPECIE	EXPRESADO EN mg / Kg .							
	Riboflavina	Tiamina	Ac.Nicotínico	Piridoxina	Ac.Fólico	Ac.Pantoténico	Biotina	Vit.B 12
<i>Ciprinus carpio</i>	4 7-10 7	R - -	28 - -	5.4 - -	NR - -	30-50 - -	1 - -	NR - -
<i>C.major</i>	-	R	R	5-6	NR	R	NR	R
<i>C.batrachus</i>	-	NR	R	R	R	R	-	-
<i>Ictalurus punctatus</i>	9	1	14	3	NR	15	1.1	NR
	-	-	-	-	-	10	NR/R	-
<i>Salmo gairdneri</i>	3-6 4	10-12 2	10 120-150	10-15 -	6-10 -	10-20 40-50	0.25 0.5	R -
	20-30	-	-	-	-	-	NR	-
	-	-	-	-	-	-	1-1.2	-
<i>S.trutta</i>	20-30	10-12	120-150	10-15	6-10	40-50	1.5-2	R
<i>S.fontinalis</i>	20-30	10-12	120-150	10-15	6-10	40-50	1-1.2	R
<i>S.salar</i>	5-10	10-15	R	10-15	5-10	R	-	R
<i>S.auratus</i>	-	-	-	1.25	-	-	-	-
<i>S.namaycush</i>	-	-	-	-	-	-	.05-.25	-
<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	20-25	10-15	150-200	15-20	6-10	40-50	1-1.5	.015-.02
	-	-	-	10	-	-	-	-
<i>O.kiwitich</i>	20-25	10-15	150-200	15-20	6-10	40-50	1-1.5	.015-.02
<i>Scopthalmus maximus</i>	-	0.6-2.6	-	-	-	-	-	-
<i>Oreochromis niloticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	NR

R Manifiesta un requerimiento para esa vitamina, pero se desconoce cuantitativamente dicho valor.

NR No se demostró un requerimiento dietético durante el experimento.

1 Cultivo bajo techo, en tanques utilizando una dieta purificada.

2 La dieta basal contenía 8.2 mg/kg de riboflavina a partir de los ingredientes utilizados.

hay aporte alguno de estos micronutrientes. Considerados como el nivel requerido, el punto de inflexión registrado en la curva de crecimiento de las vitaminas.

TABLA 2. REQUERIMIENTOS VITAMINICOS EN LA DIETA DE PECES (CONTINUA).

ESPECIE	EXPRESADO EN mg / Kg				EXPRESADO EN I.U.		
	Inositol	Colina	Ac. Ascórbico	Vit. E	Vit. D <sub>3</sub>	Vit. A	Vit. K
<i>Ciprinus carpio</i>	440	4000	NR	100 300	NR	4000-20000	NR
<i>C. major</i>	550-900	R	R	-	-	-	-
<i>C. batrachus</i>	-	-	R	-	-	-	-
<i>Ictalurus punctatus</i>	NR	R	60 880 NR	30-75 50 30	1000 500 NR	1000-2000	NR
Salmónidos	-	-	-	-	-	R	R
<i>Salmo gairdneri</i>	200-300	R	50-100 100-150	20-30 50-100	-	2000-2500	-
<i>S. trutta</i>	R	R	R	R	-	-	-
<i>S. fontinalis</i>	R	R	R	R	-	-	-
<i>S. salar</i>	R	R	R	-	-	-	-
<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	300-400	600-800	100-150	40-50	-	-	-
<i>O. kisutch</i>	300-400	600-800	50-80	R	-	-	-
<i>Oreochromis niloticus</i>	-	-	1250	50-100	-	-	-

R Manifiesta un requerimiento para esa vitamina, pero se desconoce cuantitativamente dicho valor.  
 NR No se demostró un requerimiento dietético durante el experimento.  
 1 Cultivo bajo techo, en tanques utilizando una dieta purificada.  
 2 A cielo abierto, en jaulas (1 m<sup>2</sup> colocadas dentro de estanques rústicos, 400 crías por jaula), utilizando dietas prácticas.  
 3 A cielo abierto, en estanques recubiertos con plástico de 578 m<sup>2</sup> con 580 peces por estanque, utilizando dietas prácticas.  
 4 Datos no disponibles sobre la dieta/tanques.

F. NECESIDADES NUTRICIONALES DE CRUSTACEOS: VITAMINAS Y MINERALES

Ing. Adrián Tercero Nava, Jefe Depto. Diseño y Formulación  
 Dr. Augusto Aguilera Amezcua, Director de Operación  
 Alimentos Balanceados Mexicanos, S.A. (ALBAMEX)

1. INTRODUCCION:

Los crustáceos, al igual que todos los animales, necesitan de sustancias nutritivas en una adecuada proporción para su crecimiento, reproducción y desarrollo normal de sus funciones metabólicas. Así, es necesario que los alimentos que se utilicen en la producción de camarón contengan los siguientes grupos de nutrientes: proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales. En esta ponencia hablaremos de la importancia y funciones que desempeñan las vitaminas y minerales en la producción bajo cultivo del camarón.

2. CONSIDERACIONES PARA LA DOSIFICACION DE VITAMINAS EN DIETAS PARA CAMARON.

Las vitaminas son sustancias orgánicas necesarias para mantener salud y rendimiento de los animales por lo que deben ser proporcionadas en el alimento. Son suficientes diariamente pocos miligramos para regularizar el aprovechamiento de las sustancias alimenticias (proteínas, carbohidratos, grasas y minerales). Cada vitamina cumple con diversas funciones, las cuales no pueden ser llevadas a cabo de igual manera por otra vitamina.

Una vez definido el concepto de vitamina tendremos un concepto más claro de lo que es este grupo de nutrientes y aunque la información referente a los niveles de vitaminas requeridas por el camarón no están definidos con precisión; motivo por el cual existe una enorme variación en las recomendaciones para su inclusión en dietas alimenticias destinadas a producir este crustáceo. Sin embargo, la adición de mezclas vitamínicas ha producido un marcado aumento en el crecimiento y sobrevivencia de los animales bajo estudio. Fisher (1960) reporta que los crustáceos requieren la mayoría de las vitaminas del grupo B, así como, las vitaminas C y E.

La vitamina A interviene en la formación y regeneración de piel y mucosas, participa en el proceso fisiológico de la visión al constituir la púrpura retiniana (Rodopsina), así también interviene en el metabolismo de los carbohidratos, albuminas, y grasas. La vitamina A aumenta la resistencia contra enfermedades infecciosas ya que favorece la formación de anticuerpos, asimismo es requerida en la espermatogénesis. En el caso de el Camarón se ha reportado que este crustáceo posee el grupo de enzimas necesario para la obtención de la vitamina A a partir de precursores.

Las Vitaminas D, E, K, Niacina, ácido pantoténico, Vit. B2, Biotina, ácido fólico y Vit. B 12 son reportadas por el N.R.C. (1981) como vitaminas no probadas para el camarón.