

Las Harinas y Aceites de Pescado en la Alimentación Acuícola

Francisco Javier Zaldívar Larrain

Asesor de la compañía Pesquería Pacific Star Ltda.
Ruta V-815 Km. 5.2 Puerto Montt, Chile
18-D Puerto Montt
Teléfono: 5665 267000, Fax. 5665 271 212

Huérfanos No. 863, Santiago de Chile
Tel. (562) 6395 244, E-mail: francisco2@mi-mail.cl

LAS HARINAS Y ACEITES DE PESCADO Y SU COMPARACIÓN CON OTROS PRODUCTOS DE LA COMPETENCIA.

Las harinas y aceites de pescado son productos químicos de origen natural obtenidos de la reducción de pesca pelágica, con la consiguiente producción de una línea de alimentos proteicos, vale decir las harinas de pescado y de una línea de productos grasos, vale decir el aceite de pescado.

Ambos productos son utilizados en la formación de alimentos balanceados para la nutrición animal, ya sea de productos acuícolas, de aves, de rumiantes, de cerdos y de animales domésticos.

Compiten las harinas de pescado con productos proteicos vegetales derivados principalmente de semillas oleaginosas, como la soja, el raps, el girasol y la cánola. Además compiten con productos proteicos de origen animal, tales como la harina de carne y hueso, harina de sangre, harinas de plumas, etc.

Las harinas de pescado presentan claras conveniencias si las comparamos con las otras harinas de origen vegetal y animal. Entre estas ventajas se pueden mencionar las siguientes:

- Alto contenido de proteínas (65 a 70%) cifra superior por ejemplo a la de las sojas (45%), harinas de carne y hueso (50 a 55%). Además las harinas de pescado bien elaboradas presentan factores de digestibilidad in vivo superiores a la de los productos en competencia, ya que en el caso de las harinas especiales el porcentaje de digestibilidad de proteínas es superior al 90%.

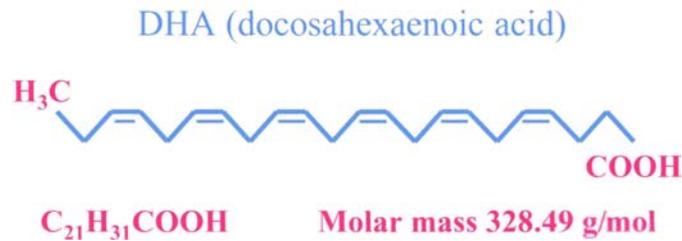
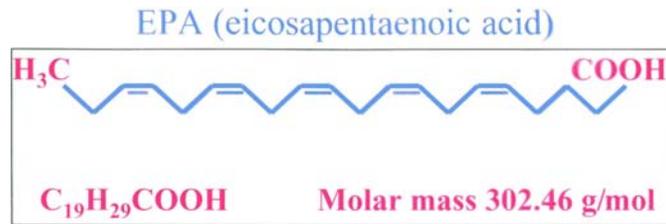
- Los aminoácidos esenciales presentan un contenido más alto en las harinas de pescado en comparación con sus competencias, siendo además muy ricas en aminoácidos tales como la lisina, la metionina, la cistina y la cisteína.

Zaldívar Larrain, F. J., 2002. Las harinas y aceites de pescado en la alimentación acuícola. En: Cruz-Suárez, L. E., Ricque-Marie, D., Tapia-Salazar, M., Gaxiola-Cortés, M. G., Simoes, N. (Eds.). Avances en Nutrición Acuícola VI. Memorias del VI Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. 3 al 6 de Septiembre del 2002. Cancún, Quintana Roo, México.

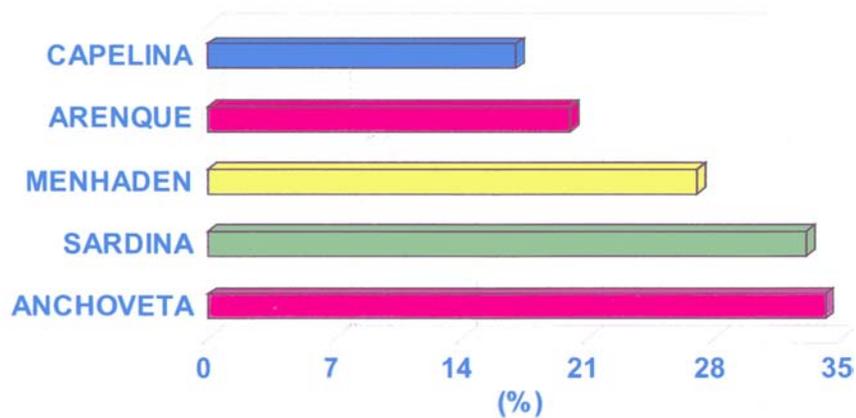
- Su contenido vitamínico es superior al de los productos de la competencia, principalmente en lo que se relaciona al complejo vitamínico B y al contenido de vitamina D (este último solo se presenta en las harinas de pescado).
- En cuanto al contenido de sustancias minerales también es un producto aventajado ya que es rico en elementos oligo dinámicos tales como el calcio, el fósforo, el hierro y el selenio.
- Al tener en su composición las harinas de pescado un 10% aproximado de materia grasa, ésta le da claramente una ventaja sobre todos los demás productos de origen vegetal y animal, ya que esta materia grasa contiene en su formulación ácidos grasos de cadena larga (hasta 22 átomos de carbono) con elevada insaturación (5 a 6 insaturaciones) y de conformación Omega 3. Los principales ácidos grasos de este tipo son el EPA y el DHA, ácidos grasos que no se encuentran presentes ni en los alimentos proteicos vegetales ni animales, (ver gráficas A, B y C). Las ventajas de estos ácidos grasos son las de ser indispensables para la conformación y formación del sistema nervioso central y de la retina del ojo. Además el EPA actúa como elemento reforzador de los sistemas inmunológicos, protector del sistema cardiovascular evitando infartos y también actúa como elemento anti infeccioso y anti inflamatorio. Todas estas propiedades serán de vital importancia en los alimentos acuicolas así también como de otros animales.

COMPOSICIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS DE DIFERENTES MATERIAS GRASAS

	ANCHOVETA	MENHADEN	SOYA	PALMA	MARAVILLA
C14	8	9	-	3	-
C16	17	19	11	39	6
C16:1	10	13	-	2	4
C18	4	4	4	5	-
C18:1	12	16	23	43	22
C18:2	4	2	51	8	66
C18:3	1	1	7	-	-
C20:5	16	13	-	-	-
C22:6	14	8	-	-	-



PORCENTAJE OMEGA-3 EN DIFERENTES ACEITES DE PESCADO



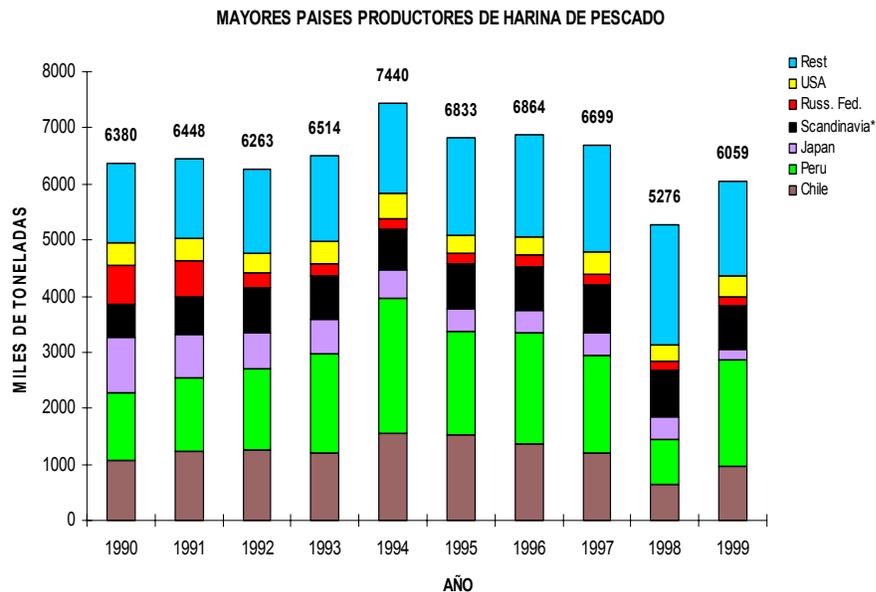
A título anecdótico se puede hacer una comparación entre la composición de la materia grasa de los peces con los mamíferos. Así por ejemplo el hombre moderno tiene un cerebro que pesa 1,5 Kg. para un peso total del cuerpo de 75 Kg.; el rinoceronte tiene un cerebro cuyo peso es de 350 grs. para un peso corporal superior a 1 TN. Se deshidratamos el cerebro humano y el del rinoceronte veremos que ambos cuerpos deshidratados contienen aproximadamente 60% de materia grasa y que esta materia grasa contiene DHA al igual que la materia grasa de los peces.

Cabe aquí hacer una especulación basada en lo que señaló el sabio Charles Darwin al término de su libro “El origen de las especies” donde dice “la vida en sus diversas formas fue infundida por el Creador, en un reducido número de formas o en una sola forma y que mientras este planeta ha ido girando, según la constante ley de gravitación, se han desarrollado y se están desarrollando a partir de tan simple principio una infinidad de formas, cada cual más bella y más maravillosa”

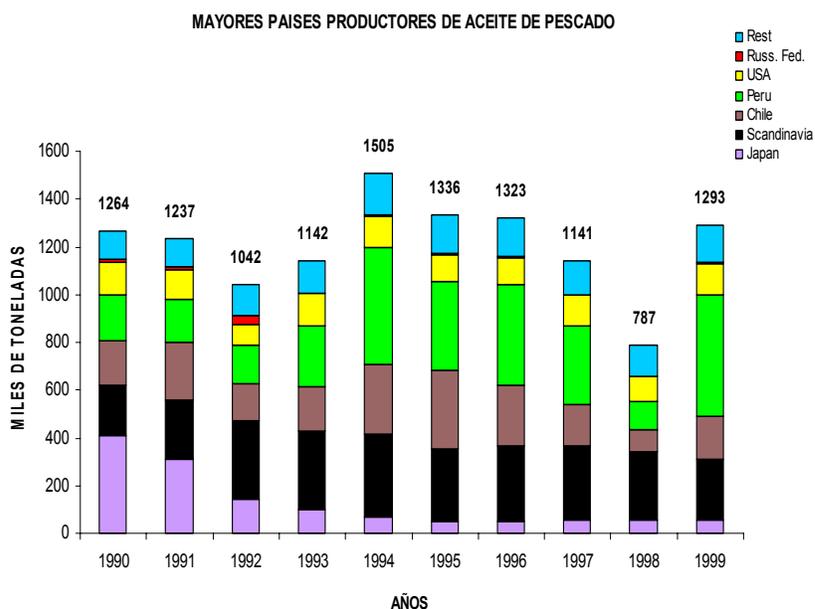
Al haber comenzado la vida en el mar, y al haber seguido produciéndose los cambios antes mencionados, la existencia de estos ácidos grasos Omega 3 en los seres marinos y en el cerebro humano de los mamíferos podría indicar un factor de continuidad en la evolución.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO

La producción mundial de harinas y aceites de pescado en la pasada década osciló para las harinas entre 6 y 7 millones de toneladas (Cuadro 1) y 1 a 1.3 millones de toneladas para los aceites (Cuadro 2). El año 1998 fue una excepción, causada por uno de los fenómenos del Niño más grande que se haya presentado en los últimos años y que impactó negativamente a las pesquerías.



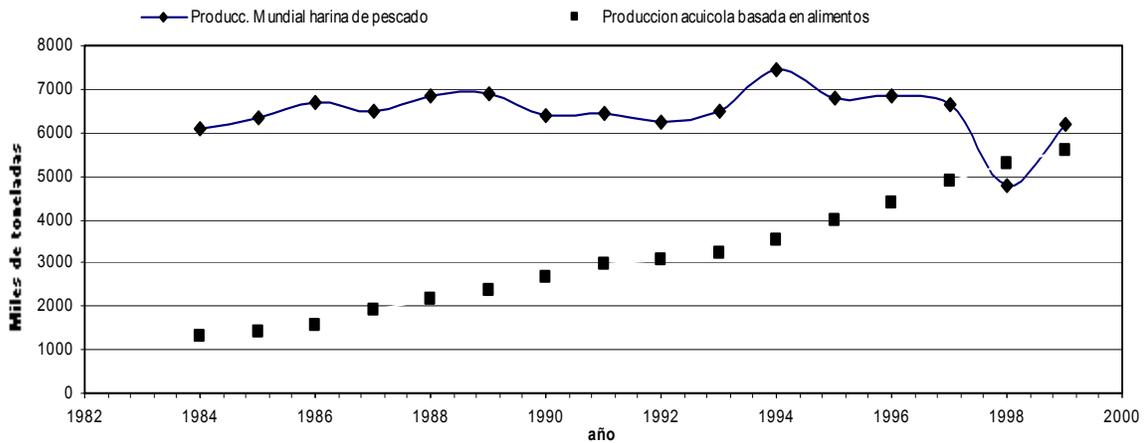
*Scandinavia - representa a Dinamarca, Islandia y Noruega



Estas producciones son pequeñas comparadas con la elaboración total de harinas proteicas de origen vegetal y animal, las que ascendieron en el último año a 210 millones de toneladas, en tanto que la producción mundial de aceites y grasas vegetales alcanzó a 121 millones de toneladas. Así la generación de harinas y aceites de pescado representan solo el 3.5% y el 1% respectivamente del total mundial de harinas proteicas y de aceites y grasas.

De esta producción Chile aporta entre 1 a 1.5 millones de toneladas en harinas de pescado y 200 a 250 toneladas en aceite de pescado, de manera que la producción nacional representa entre un 15 y un 20% de la producción mundial. En términos de exportaciones Chile y Perú aportan cerca del 80% del movimiento de harinas de pescado.

No ha existido en los últimos años un crecimiento significativo en la producción de aceites y harinas de pescado, debido a la restricción en la existencia de recursos sustentables de pesca pelágica, la que esta controlada en todos los países de acuerdo a cuotas y vedas diseñadas por agencias gubernamentales (Cuadro 3).



Cuadro 3. Producción de harina de pescado y crecimiento en acuicultura

Basado en la información entregada por la FAO en Roma, se ha podido obtener las cantidades de producción de pesca en cautiverio entre los años 2000 y 2010 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Predicción de crecimiento de peces cultivados

	Crecimiento		
	2000-2010 APR*	'000 t peces	
		2000	2010
Carpa	7%	13,983	27,507
Tilapia	7%	974	1,916
Camarones (marinos)+jaibas	5%	1,034	1,684
Salmón	7%	876	1,723
Peces de mar ¹	5%	856	1,394
Truchas	5	450	733
Bagre	5%	371	604
Milkfish	2%	379	462
Otros peces marinos ²	20%	105	650
Anguila	2%	216	263
TOTAL		19,244	36,937

¹Bass, bream, yellowtail, grouper, jacks, mullets

²Flat fish including flounder, turbot, halibut, sole and cod, hake

*AIR= Annual Percent Rate of Growth

Con la información obtenida parcialmente de FAO y de las compañías productoras de alimentos se han hecho estimaciones de la producción de peces y crustáceos en cautiverio que reciben alimentos compuestos secos y de la producción de alimentos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Uso previsto de alimentos secos

	% Pescado en alimento para peces		Alimento usado por tonelada de peces		Alimento producido (Tons.)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Carpa	25%	50%	2.00	1.50	6,992	20,630
Tilapia	40%	60%	2.00	1.50	779	1,724
Camarones + jaibas	80%	90%	1.80	1.60	1,489	2,425
Salmón	100%	100%	1.40	1.10	1,226	1,896
Peces marinos ¹	60%	80%	2.20	2.00	1,130	2,231
Truchas	100%	100%	1.40	1.10	630	806
Bagres	85%	90%	1.60	1.40	505	761
Milkfish	40%	75%	2.00	1.60	303	554
Otros peces marinos ²	100%	100%	2.20	2.00	231	1,300
Anguilas	80%	90%	2.00	1.20	346	284
TOTAL	7,2973	21,7673			13,630	32,613

¹Bass, bream, yellowtail, grouper, jacks, mullets

²Flat fish including flounder, turbot, halibut, sole and cod, hake

³Predicted fish on fish feed (TT) using figures from Tables 1 and 2

Las mismas fuentes e IFFO han estimado las inclusiones de harinas y aceites de pescado, basadas en las prácticas corrientes de formulación y en nuestras predicciones para el año 2002 (Cuadros 6 y 7). Estas figuras toman en cuenta los marcados mejoramientos en la eficiencia de la alimentación, la que se traduce en menos cantidad de alimento para obtener una unidad de peso de pescado. También han tomado en cuenta las sustituciones parciales de las harinas y aceites de pescado por productos de la competencia. Se han hecho estimaciones de consumo de harinas de pescado por especie (Cuadro 6) y de aceite de pescado (Cuadro 7).

Cuadro 6. Uso previsto de harina de pescado en alimento para peces

Especies	% de harina de pescado incorporada		Miles de toneladas de harina de pescado	
	2000	2010	2000	2010
Carpa	5	3	350	516
Tilapia	7	4	55	60
Camarones	25	20	372	485
Salmón	40	30	491	569
Peces marinos ¹	45	40	508	892
Truchas	30	25	189	202
Bagre	3	0	15	0
Milkfish	12	5	36	28
Otros peces marinos ²	55	45	127	585
Anguila	50	40	173	114
TOTAL			2,316	3,450

¹Bass, bream, yellowtail, grouper, jacks, mullets

²Flat fish including flounder, turbot, halibut, sole and cod, hake

Cuadro 7. Uso previsto de aceite de pescado en alimento para peces

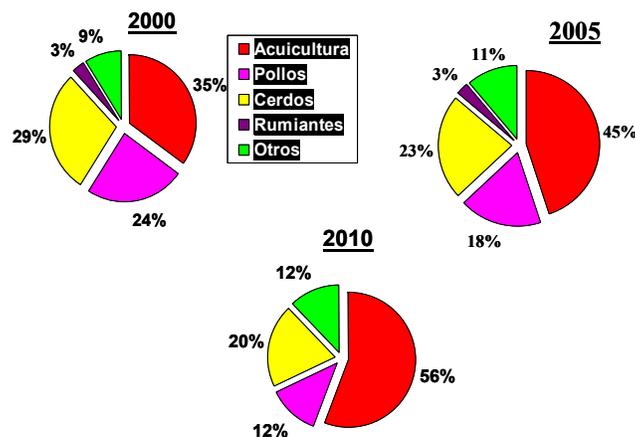
Especies	% de aceite incorporada		TT de aceite de pescado	
	2000	2010	2000	2010
Carpa	0	0.5	0	103
Tilapia	1	0.5	8	9
Camarones	2	3	30	73
Salmón	25	20	307	379
Peces marinos ¹	20	15	226	335
Truchas	15	15	95	121
Bagre	1	0	5	11
Milkfish	2	2	6	11
Otros peces marinos ²	10	12	23	156
Anguila	5	8	17	23
TOTAL			716	1,209

¹Bass, bream, yellowtail, grouper, jacks, mullets

²Flat fish including flounder, turbot, halibut, sole and cod, hake

En el Cuadro 8 se pueden ver las reparticiones de consumo y proyecciones de harina de pescado en diferentes tipos de uso entre los años 2000, 2005 y 2010.

Cuadro 8. Resumen de usos de harina de pescado para el periodo 2000 - 2010



De acuerdo a este último cuadro al año 2010 el consumo en acuicultura corresponderá a un 56% de la producción total lo que permite no tener temores sobre su abastecimiento. El caso es diferente para el aceite de pescado, donde el consumo de éste en acuicultura se incrementa de un 54% en el año 2000 a un 97% en el año 2010, lo que significa prácticamente una demanda total del producto, lo que hace necesario buscar productos sustitutos que se complementen al uso del aceite de pescado.

POLÍTICAS DE SUSTITUCIÓN

Se ha visto que en teoría no debería haber problemas graves de abastecimiento de los productos antes señalados para la alimentación acuícola, a no ser que se presenten nuevamente fenómenos críticos como el del niño en el 1998.

En todo caso en los Cuadros preparados, la inclusión de porcentajes de sustitutos ha sido considerada para ambos productos. Para esta sustitución deben considerarse las siguientes premisas:

- Los peces y otros productos acuícolas tienen una amplia malla de sistema inmune, la cual en muchos casos es escasamente comprendida.
- La sustitución de aceites marinos por aceites muy ricos en ácidos grasos del tipo Omega 6 pueden comprometer el sistema inmune con un posible incremento de enfermedades y mortalidades, razón por la cual estos deberían ser evitados.
- La sustitución con ciertos aceites vegetales ricos en ácido linolénico siempre que reemplace solo en parte a los aceites marinos, en general no haría más susceptibles a las enfermedades a los peces.
- Si durante el período final de alimentación el aceite se revierte a fuentes marinas, la calidad de la carne y su contenido en ácidos grasos de cadena larga Omega 3 (EPA y DHA) no será reducida fundamentalmente. El pescado continuará siendo una fuente rica en estos importantes ácidos grasos.

Para el caso de la sustitución de las harinas de pescado por otras harinas oleaginosas, deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

- La sustitución debe ser evitada en zonas vulnerables a la contaminación de nitrógeno, por ejemplo donde el movimiento del agua es pobre como es el caso de depósitos cerrados y fiordos.
- La sustitución parcial de la harina de pescado en dietas para diferentes peces y especies marinas puede hacerse con controles hechos a escala piloto y en estos casos es posible que los efectos adversos sean reducidos.
- Muchos ensayos muestran pocos efectos adversos hasta una sustitución del 50%, pero siempre que se trate de peces y especies marinas de crecimiento lento; efectos adversos se pueden esperar en estos niveles de sustitución en especies de crecimiento rápido en jaulas marinas.
- Ya que las proteínas vegetales son más bajas en energía y en contenido de aminoácidos esenciales que las harinas de pescado no es posible mantener éstas en

dietas prácticas a no ser de complementarlas en peso, debiendo tomar en cuenta la necesidad del uso de mayor cantidad de alimento.

HARINAS Y ACEITES ESPECIALES

Con el fin mejorar los rendimientos alimenticios y el crecimiento de las especies pesqueras acuicolas, se inició en Noruega el año 1980 la fabricación de harinas especiales o prime lo que se tradujo en la producción de una harina denominada Norse LT 94. Este producto se fabricaba sobre la base de la utilización de materia prima muy fresca con un TVN inferior a 40, con un bajo contenido de aminos biogénicas y con un tratamiento térmico suave y corto lo que se traducía en un menor deterioro de las proteínas y las grasas presentes.

Estas harinas se comenzaron a fabricar en Chile en 1985 para lo cual fue necesario hacer cambios importantes en la infraestructura de las plantas y en el control de calidad.

Las harinas especiales se diferencian de las corrientes por contener un mayor porcentaje de proteínas (67% ó más) un contenido más alto de aminoácidos esenciales, un contenido menor de sal, una mejor calidad de materia grasa, cuya acidez no debe ser superior a 10%, un menor contenido de aminos biogénicas, principalmente de histaminas y una mayor digestibilidad en vivo (hechas con visones) y cuyo valor debe ser superior al 90% para la proteína.

Estas harinas han dado excelentes resultados mejorando el crecimiento y reduciendo principalmente la contaminación del medio ambiente, especialmente de nitrógeno, fósforo y calcio.

En cuanto a los aceites que hoy día se incorporan en algunas dietas hasta en un 40%, se ha mejorado la calidad entregando al comercio un producto, rico en ácidos grasos polinsaturados de cadena larga del tipo Omega 3, garantizando una media de 30% de EPA y DHA. Estos aceites tienen además un bajo contenido de oxidación medido como TOTOX (Anisidina y Peróxido) y un bajo contenido de oxi ácidos.

Hoy día Chile produce aproximadamente más del 70% de harinas y aceites prime o especiales, siendo el resto harinas corrientes o FAQ. o aceites corrientes.

TRANSFERENCIA DE LOS NUTRIENTES DEL PESCADO A LA ALIMENTACIÓN HUMANA

El hecho que el proceso de “reducción” del pescado que se desarrolla en las plantas elaboradoras de harina y aceite sea de tipo integral, es decir que aprovecha prácticamente la totalidad de sus sólidos y grasas constitutivos, posibilita la efectiva transferencia, directa o indirecta, de los constituyentes nutritivos de las harinas y aceite de pescado, a los seres humanos.

Debido a sus características, al alimentar especies pelágicas, aves, rumiantes y cerdos con harinas y aceites de pescado, logramos efectos positivos y superiores, en comparación con otros productos proteicos, en el crecimiento y relación alimentos-carne.

Además de las proteínas, el mayor aporte que podemos lograr es el de la transmisión de los ácidos grasos Omega-3 a la alimentación humana, a través de las materias grasas que están incorporadas a las carnes de estos animales o a la leche y huevos. Un claro ejemplo de esto es el del salmón que contiene un 15% de materia grasa, constituida ésta en un 25% por EPA y DHA, vale decir que una persona que consuma 100 grs. de salmón obtiene indirectamente 4 grs. de EPA y DHA en su alimentación, cantidad suficiente para dos días.

Otra forma de utilizar los aceites de pescado para la alimentación humana consiste en lo siguiente:

- Consumo de mantecas o margarinas que utilicen aceite de pescado desodorizado y adicionado con vitamina E.
- Consumo de leches enriquecidas con EPA y DHA.
- Consumo de panes o bizcochos que incluyan en su formulación aceite de pescado micro encapsulado.
- Uso de cápsulas farmacéuticas que contengan concentrado de EPA y DHA al 60 u 85%.

CONCLUSIONES

Es un hecho que por todas las razones antes señaladas, no es posible la sustitución total o parcial de las harinas y aceites de pescado en la nutrición animal, principalmente en el caso de la acuicultura y en especial la salmonicultura donde se puede hacer una sustitución parcial de ambos productos, pero teniendo cuidado de evitar los excesos de ácidos grasos Omega-6 así también el de suplementar mayores cantidades de sustitutos considerando sus menores valores nutritivos y calóricos.

Finalmente deseamos recalcar que manteniéndose las actuales producciones así también como las políticas de administración en preservación de los recursos, no existe peligro de alterar la sustentabilidad de la materia prima para la elaboración de estos dos nobles alimentos.