

Utilización de la harina de pescado en la formulación de alimentos para crecimiento y engorde animal

Crucita Graü de Marín¹
Hilda Marva²
Aracelys Zerpa de Marcano²

¹Investigadora. ²Técnico Asociado a la Investigación. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas de los Estados Sucre y Nueva Esparta. Correo electrónico: cgrau@inia.gov.ve

La utilización de la harina de pescado en la formulación de alimentos (piensos compuestos) para aves, ganadería, cultivos de camarones o langostinos y peces, ha sido cuestionada por las autoridades sanitarias de muchos países importadores, juzgándola como fuente probable de agentes causales de diversas patologías enfermedades o de estar contaminada por dioxinas, micotoxinas u otros agentes patógenos, como la bacteria *Salmonella*.

El procesamiento de la harina y el aceite de pescado están basados en una tecnología que se ha desarrollado con considerables progresos e innovaciones en los últimos años. El producto es obtenido por molturación y desecación de pescados enteros, de partes de éstos o de residuos de la industria conservera, a los que se puede haber extraído parte del aceite. El proceso normal de fabricación se inicia con el picado o molido del pescado, seguido de su cocción a 100°C, durante unos 20 minutos. Posteriormente, el producto se prensa y se centrifuga para extraer parte del aceite. En el proceso se obtiene una fracción soluble que puede comercializarse independientemente (solubles de pescado o agua de cola) o reincorporarse a la harina. El último paso es la desecación de la harina hasta un máximo de 10% de humedad. En las primeras etapas del proceso se añade un antioxidante para evitar el enranciamiento de la grasa y la posible combustión de la harina. Recientemente se han desarrollado nuevos procedimientos, como harinas especiales, harinas LT, los cuales se basan en la utilización de pescado entero fresco bien conservado y desecado a baja temperatura (menor a 70°C).

El valor nutritivo de la harina va a depender en primer lugar del tipo de pescado seleccionado. Así, la harina de arenque tiene un contenido mayor en proteína (72% vs. 65%, como media) y menor en

cenizas (10% vs. 16-20%) que las harinas de origen sudamericano o las de pescado blanco. Esta última tiene un contenido en grasa inferior (5% vs. 9%) que los otros dos tipos. Es importante hacer referencia que en el caso particular del Perú, en el procedimiento industrial estándar para la producción de harina de pescado se utilizan equipos de alta tecnología y como materia prima para su producción se utilizan productos de la pesca pelágica como la anchoveta, *Engraulis ringens*; Jurel, *Trachurus symmetricus Murphy* y la sardina, *Sardinops sagax*. Todas las operaciones en el proceso de producción son realizadas en forma automática y continua, para evitar la contaminación externa y la adulteración del producto con otros ingredientes proteicos.

El componente nutritivo más valioso de la harina de pescado es la proteína. Tiene una proporción ideal de aminoácidos esenciales altamente digeribles, que varía relativamente poco con el origen de la harina. Además, la proteína tiene una escasa antigenicidad, por lo que resulta muy adecuada en la producción de piensos destinados para la dieta de animales jóvenes. La harina de pescado se considera una excelente fuente de proteína, lisina y metionina by-pass en rumiantes, aunque por su baja palatabilidad (si no está bien procesada) su uso en vacas de leche debe limitarse a 0,5 kilogramo por día. La degradabilidad media de la proteína está en torno a 40%, pero es altamente variable, dependiendo del grado de deterioro durante el almacenamiento y de la cantidad de solubles reciclados.

Razones para su utilización

- Elevado contenido proteico (sobre 65%) y una composición de aminoácidos esenciales excelente, solo inferior a la de la proteína de la leche y los huevos, y muy superior a la de cualquier otro producto vegetal proteico.

Elaboración de productos agrícolas

- La digestibilidad del producto es elevada y en muchos casos superior a 90% calculado en visiones (*in vivo*).
- Su contenido de vitaminas, sobre todo las del complejo B es muy conveniente, además de ser la única que contiene cantidades importantes de vitamina D.
- Posee cantidades importantes de elementos minerales, como el selenio y otros, que actúan como elementos coadyuvantes (cooperadores) en los procesos enzimáticos.
- Tanto las harinas como los aceites de pescado contienen ácidos grasos del tipo Omega-3 poliinsaturados (de cadena larga), conformados por los dos ácidos más importantes, como son el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). Se encuentran de forma natural y abundante en los pescados azules (atún, bonito, trucha, sardinas, chicharro, anchoas y salmón) pero también en los alimentos enriquecidos en Omega-3. Son indispensables en la dieta del humano para obtener ventajas en el funcionamiento del sistema cardiovascular, en la conformación del sistema nervioso central de la retina del ojo, en la prevención de la aterosclerosis, infartos, artrosis, entre otros.

Estudios recientes han demostrado que el DHA es la base para la elaboración de una sustancia llamada neuroprotectina D1, que reduce la producción de la proteína responsable de la enfermedad de Alzheimer. La neuroprotectina protege las células del cerebro contra otros subproductos celulares dañinos, prolonga la vida de las células del cerebro y reduce la inflamación, que son procesos que ocurren al empezar el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer. Es también una sustancia clave en la comunicación entre las células del cerebro.

Producción y demanda

En los últimos 20 años se ha podido comprobar un incremento en la demanda de estos productos, siendo más ostensible en los últimos años, con los consiguientes incrementos de sus precios en el mercado. Este fenómeno se debe, en parte, a la iniciación de lo que se ha llamado "revolución azul", vale decir la "acuicultura", ampliamente desarrollada en China, con un crecimiento sostenido que se

estiman superiores a 7%. Así surgieron las industrias de la salmicultura, truchas, carpas, bagres entre los peces, y en la ostricultura la producción de ostiones, erizos en los mariscos.

Una de las mayores salidas para la harina de pescado en China, es en los concentrados proteicos, los cuales contienen entre 35 a 44% de proteínas, donde los fabricantes de alimentos o los agricultores, los mezclan con cereales u otros nutrientes para producir alimentos terminados. Normalmente, la producción de alimentos para cerdos y aves es de 18 millones de toneladas. El uso de harina de pescado en estos alimentos, oscila entre 4 y 10%.

El mercado europeo corresponde a un consumo de 1,2 millones de toneladas por año, de los cuales la Unión Europea se autoabastece con 450 mil toneladas de harinas, seguido por el Perú con 380 mil toneladas, Noruega con 152 mil toneladas, Islandia con 147 mil toneladas y Chile con 71 mil toneladas.

No obstante, se debe hacer mención que los últimos años se ha ido produciendo un descenso en la elaboración de aceites y harinas, debido principalmente a factores climáticos que afectan la dinámica de las aguas y nutrientes, y por ende la pesca, como consecuencia inmediata del calentamiento global, es por ello, que la tendencia que actualmente se observa en la zona centro sur, es la de cambiar el destino de la pesca para la producción de filetes y pescados enteros congelados.

En cuanto a las posibilidades futuras del uso de las harinas de pescado en la acuicultura, es importante señalar que las existencias de harinas permiten tener seguridad en su uso, ya que subirá de 34% del destino actual a 48% para el año 2010.

Factores que inciden en la calidad

La calidad de la harina de pescado no tiene que ser disminuida durante su proceso de elaboración, ella va depender de la frescura del producto, la temperatura y condiciones de almacenamiento, factores fundamentales que inciden en el deterioro por la actividad microbiana, enzimática o enranciamiento, y como consecuencia de su contenido de peróxidos, nitrógeno volátil total y aminos biogénicas tóxicas (sustancias producidas en procesos de fermentación o putrefacción por acción de bacteria, hongos y le-

vaduras). Además, las temperaturas altas y tiempos prolongados de secado disminuyen la disponibilidad de aminoácidos por formación de productos de Maillard (un excesivo calentamiento da lugar a la oxidación y destrucción total de ciertos aminoácidos). Finalmente, el reciclado de solubles altera la composición química y la solubilidad de la proteína del producto terminado. El proceso de fabricación de la harina tiene, pues, un efecto importante sobre su valor nutritivo, siendo éste superior en las harinas especiales que en las harinas clásicas.

Otro aspecto que se debe considerar en la calidad de la harina de pescado es la contaminación con hongos que pudieran dar origen a la presencia de micotoxinas. La harina de pescado bajo ciertas condiciones de humedad, producto de un deficiente secado o un inadecuado almacenamiento, se convierte en un sustrato potenciador del crecimiento de distintas especies de hongos, como *Aperguillus*, *Penicillium*, *Fusarium* y *Mucor*.

Si bien es cierto que para la producción de la toxina se requiere un valor de actividad de agua (*Aw*) elevado en la harina, el contenido de humedad no debe superar 10%. Las micotoxinas comprenden un conjunto de sustancias químicamente complejas y poco correlacionadas entre sí, sintetizadas como metabolitos secundarios por ciertos hongos y son responsables de graves problemas en la salud humana y animal, como: lesiones y síntomas en diversos órganos (fibrosis hepática, cáncer hepático, hemorragia intestinal, afectación del sistema nervioso central, atrofia de la médula ósea, degeneración miocárdica y efecto inmunosupresor sobre el timo), aumento de la fragilidad vascular con hemorragias, efectos nefrotóxicos, entre otros.

Es importante destacar que durante muchos años se ha venido investigando la presencia de micotoxinas en harina de pescado. Estudios realizados en Perú y Chile no reportan su presencia en el producto. Actualmente, todas las plantas chilenas han implementado un sistema de detección de puntos críticos en la fabricación de harinas de pescado, fundamentado en un nuevo enfoque para controlar la calidad e inocuidad de estos productos, que implica no solo el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura, manipulación y distribución. Este nuevo enfoque es conocido con el nombre de análisis de peligro y punto crítico de control.

Sin embargo, en Venezuela la industria pesquera refleja una heterogeneidad de niveles de transformación que van desde el meramente artesanal al altamente industrializado. Investigaciones recientes realizadas en el laboratorio de microbiología de productos pesqueros del Centro de Investigaciones Agrícolas de los estados Sucre y Nueva Esparta del INIA reportan variaciones considerables en el contenido de humedad y una elevada incidencia de hongos en la harina de pescados, en su mayoría representados por hongos del género *Aspergillus* y *Penicillium*. Los hongos aislados se ubican dentro de la categoría de hongos filamentosos xerotolerantes.

El crecimiento de estos mohos está condicionado a parámetros, como actividad de agua (conocida como *Aw*, definida como la cantidad de agua libre en el alimento que se encuentra disponible para ser utilizada por los microorganismos contaminantes, como bacterias y hongos) pH, temperatura, disponibilidad de oxígeno y potencial redox. El desarrollo fúngico sólo ocurre en condiciones favorables y son capaces de producir una disminución considerable en la calidad del producto y por lo tanto la pérdida del valor nutricional. Los resultados revelan que la presencia de estos hongos determina la posibilidad de formación de micotoxinas representando un riesgo a través de la cadena alimentaria del consumidor final. Por lo que se remienda a los productores del país realizar un mejor control sanitario del producto.

Bibliografía consultada

- Palacios Fontcuberta, M. A. 2000. Productos de la pesca y la acuicultura. Nuevo enfoque de la calidad: "De la granja al tenedor". Alimentación, Equipos y Tecnología 19(5): 149-157.
- Graü de M, Crucita. 2006. Control de calidad de los productos pesqueros en Venezuela. INIA Divulga (Venezuela) no. 8:44-46
- Graü de M, Crucita. 2006. Método sistemático para la gestión de calidad en productos pesqueros. INIA Divulga (Venezuela) no. 9:41-42
- Zaldivar Larrain, F. J. Las harinas y aceites de pescado en la alimentación acuícola. En: Simposium internacional de Nutrición Acuícola (3 al 6 de septiembre del 2002. Cancún, México). Memorias. Eds. Cruz-Suárez, I. E.; Ricque- Maried, D.; Tapia- Salazar, M.; Gaxiola – Cortez, M.g.; Simoes, N. Cancún, México. p. 516- 527