

A. INGREDIENTES CONVENCIONALES PARA ALIMENTOS
BALANCEADOS DE ORGANISMOS ACUATICOS.

Ing. José Manuel Ramírez Patiño Jefe de Investigación Pecuaria
Dr. Augusto Aguilera Amezcua Director de Operación
ALBAMEX, S.A.

Resumen

Los hábitos alimenticios de los organismos acuáticos son variados, al igual que sus requerimientos nutricionales. Un aspecto significativo es su requerimiento mucho mayor de proteína en comparación con organismos terrestres.

Conforme se vaya utilizando un sistema de cultivo de organismos acuáticos cada vez más intensivo, el aporte de nutrientes tendrá que venir del alimento balanceado; la calidad de éste es primordial en el desarrollo de los organismos. En la formulación de un alimento de buena calidad se requiere de los conocimientos acerca de la calidad, costo, disponibilidad y valor nutricional de las materias primas.

Existe una clasificación de las materias primas de acuerdo a su aporte de nutrientes. Dentro de los ingredientes energéticos tenemos a los cereales (sorgo, cebada, trigo, yuca, etc.), grasas y aceites vegetales (soya, cártamo, girasol, algodón, etc.). Entre los protéicos tenemos a aquellos de origen animal (harina de pescado; harinas de carne, sangre y pluma) y vegetal (pastas de soya, girasol, cártamo, harinolina, etc.). Los ingredientes minerales y vitamínicos generalmente se añaden al alimento en forma de premezclas completas. Los aditivos generalmente se añaden para apoyar a la funcionalidad de los ingredientes o para hacer al alimento más atractivo. Todos estos ingredientes varían en cuanto a su disponibilidad y fuentes de las que se pueden obtener.

Una vez obtenida una formulación adecuada es necesario llevar a cabo un control de calidad adecuado en la planta productora para mantener a los nutrientes contenidos en el alimento en niveles óptimos.

1. INTRODUCCION:

Los hábitos alimenticios de los organismos acuáticos son diversos, dependiendo de la especie, algunos se distinguen por ser carnívoros y otros omnívoros, etc. En su vivero natural estos organismos basan su alimentación en el plancton, así como en animales pequeños y vegetales que se encuentran en el medio.

Aunque existe similitud en cuanto a la calidad de los nutrientes que requieren los organismos acuáticos y terrestres, la cantidad es una diferencia que los caracteriza, por ejemplo, Cowey (1975) reporta que el nivel óptimo de proteína para organismos acuáticos en crecimiento es de 50 a 300 % mayor que en los organismos terrestres en la misma etapa, esta diferencia cuantitativa es atribuida en parte a los hábitos alimenticios de los organismos acuáticos (carnívoros u omnívoros) y a su aparente preferencia de usar la proteína como fuente de energía en lugar de los carbohidratos.

En los sistemas extensivos de cultivo, los microorganismos contribuyen significativamente en el aporte de nutrientes cuando el número y tamaño de los animales es el apropiado para las dimensiones del estanque. Por ejemplo, se pueden producir de 300 a 400 Kg de bagre o carpa por hectárea sin necesidad de suplementarlos con alimento balanceado (NRC, 1977).

En la medida que se intensifican los cultivos de organismos acuáticos, la disponibilidad de alimentos naturales es menor y se crea la necesidad de satisfacer sus requerimientos nutritivos con alimento balanceado de alta calidad. Para cumplir con este objetivo, la calidad de los ingredientes será determinante.

El nutricionista y formulador de alimentos balanceados considera tres aspectos importantes en la formulación: calidad, costo y disponibilidad de la materia prima; aunado a esto, su experiencia y conocimientos en nutrición permitirán diseñar alimentos balanceados que satisfagan las necesidades nutritivas de las especies acuícolas que se tengan bajo cultivo.

En términos generales, los ingredientes para alimentos balanceados podemos clasificarlos de la siguiente manera: energéticos; protéicos; minerales; vitamínicos; y aditivos.

2.- INGREDIENTES ENERGETICOS

En este grupo se encuentran los cereales, grasas y aceites vegetales.

Los cereales son ricos en carbohidratos y se les considera la fuente energética mas barata. Sin embargo, la utilización por los organismos acuáticos no es tan significativa como en el caso de organismos terrestres, ya que los peces pueden crecer cuando son alimentados con dietas desprovistas de carbohidratos (NRC, 1981).

Es importante que los carbohidratos estén presentes en la ración alimenticia por las siguientes consideraciones:

- Son la fuente energética de mayor disponibilidad.
- Constituyen una reserva de energía de disponibilidad inmediata que se almacena de forma de glucógeno en el hígado y músculo.
- Al convertirse en grasa, constituyen una reserva energética concentrada.
- En el proceso de peletizado, los carbohidratos mejoran la consistencia del pellet.
- Reducen los costos de la dieta.

El sorgo es el cereal de mayor disponibilidad en la fabricación de alimentos balanceados, ya que otros cereales como el maíz, trigo, arroz, etc., son destinados al consumo del hombre. Las estadísticas indican que la producción anual de este grano en el país es del orden de los 4.5 millones de toneladas, desafortunadamente, esta producción no satisface la demanda nacional cuya cifra aproximadamente es de 6.5 millones ton/año teniendo que cubrir el déficit con importaciones. Esta situación desfavorable podría solventarse un poco, al impulsar y promover otras fuentes de energía que puedan cultivarse en diferentes zonas del país y que son factibles de emplearse en la alimentación animal como son la cebada, el triticale, el trigo sarraceno en los valles altos, y la yuca en los suelos pobres del trópico húmedo donde los cereales no pueden prosperar.

Los lípidos son fuentes concentradas de energía y juegan un papel importante en la nutrición de los organismos acuáticos. Por mencionar algunas de sus funciones diremos que forman parte de la estructura celular e intervienen en los procesos de transportación dentro de la célula. Asimismo, aumenta la densidad calórica en la dieta cotrarestando la utilización de las proteínas como fuentes de energía. Además presentan otras ventajas que no son de índole nutricional en la fabricación de alimentos balanceados, ya que disminuye la generación de polvos y aumentan la eficiencia en el proceso de peletizado.

El aceite vegetal crudo es la fuente más común de lípidos en México, derivado de las semillas de oleaginosas como la soya, el girasol, el cártamo y la semilla de algodón, principalmente.

Debido a la poca producción de alimentos balanceados para organismos acuáticos en el país y también, considerando que la inclusión de este ingrediente en algunos alimentos para animales terrestres no rebasa el 2% de la dieta, su demanda en este sector se satisface con la producción nacional.

3.- INGREDIENTES PROTEICOS.

Los organismos acuáticos precisan de porcentajes elevados de proteínas en la dieta (25-45%) dependiendo de la especie y etapa fisiológica. Su función principal es la de formar y reconstituir las proteínas en los tejidos, pudiendo ser también catabolizados para servir como fuente de energía.

Los ingredientes protéicos se pueden subdividir en aquellos que son de origen animal y los de origen vegetal.

La principal fuente protéica de origen animal, sin duda, es la harina de pescado. Su alto valor nutritivo obedece a que su proteína tiene un buen balance de aminoácidos esenciales, y su contenido de calcio y fósforo es altamente disponible. Además tiene un buen valor energético dado por su grasa, la cual posee en su mayoría ácidos grasos poliinsaturados.

La producción nacional no ha sido suficiente para satisfacer la demanda y se ha tenido que recurrir a las importaciones de países como Perú, Chile, Ecuador y los Estados Unidos de Norte

America donde se produce harina de pescado de buena calidad.

En nuestro país las principales zonas productoras se encuentran en las costas de Baja California Norte y Sur, y en el Estado de Sonora. Ahí se cuenta con tecnología apropiada para la producción de harina de pescado de buena calidad, no así en otras entidades, a tal grado que se tiene que trasladar este ingrediente hasta el sureste de México ya que en esta zona la tecnología para su producción es de tipo rústico de baja calidad.

Existen otras fuentes protéicas de origen animal como la harina de carne, harina de sangre y la harina de pluma, cuyo uso no se ha generalizado, en parte por la calidad tan variable de alto riesgo infeccioso.

Con respecto a las fuentes protéicas de origen vegetal, la pasta de soya es la mayor demanda (1.5 millones de ton/año) su producción en el país (1.3 millones) se deriva del frijol soya que se produce nacionalmente y del que importa la industria aceitera para satisfacer la necesidad de aceite vegetal para consumo humano. Sin embargo, esta producción no es suficiente por lo que se tiene que recurrir a las importaciones para cubrir su déficit.

Otras fuentes protéicas de origen vegetal son la pasta de girasol, de cártamo y la harinolina cuya producción en el país es estacional y, de acuerdo a su temporada de molienda, es como se aprovecha, sin tener que recurrir a importaciones como en el caso de la soya.

4.- INGREDIENTES MINERALES

Los minerales son nutrientes que los organismos requieren en pequeñas cantidades. Su inclusión en la dieta obedece a que intervienen en una amplia variedad de funciones estructurales bioquímicas y fisiológicas.

Los minerales son clasificados de acuerdo a su participación en la dieta de elementos mayores: Ca, P, K, Cl, Mg, y Na; y elementos menores o minerales traza: Cu, Fe, Mn, Se, Zn, I, Co, y Mo (Vázquez H.M. y Aviles Q.S. 1986).

La mayoría de las especies acuáticas son capaces de obtener una buena cantidad de sus necesidades de calcio tomándolo del agua a través de sus branquias, no así de fósforo, el cual se encuentra presente en el agua en bajas cantidades, por lo que se requiere una fuente de fósforo en la dieta. Las fuentes de calcio y fósforo más comunes en el país son la roca fosfórica, el carbonato de calcio, el fosfato dicálcico y ortofosfato de calcio.

Las materias primas que conforman la dieta, por lo general, poseen cantidades adecuadas de potasio, magnesio, sodio, y cloro, como para favorecer el crecimiento normal de los animales. Estos elementos se encuentran probablemente disponibles en cantidades suficientes en las raciones para peces sin que haya necesidad de recurrir a la suplementación. Sin embargo, los alimentos balanceados que no poseen en suficiente cantidad ingredientes de origen animal, pueden ser deficientes en minerales traza, por lo que una buena premezcla de estos deberá incluirse en la ración (Lovell,

1984).

5.- INGREDIENTES VITAMINICOS

Las vitaminas son compuestos orgánicos, requeridos en pequeñas cantidades para el crecimiento normal, reproducción, sanidad y mantenimiento general del metabolismo de los animales (N.R.C.,-1981).

Los signos más comunes a una deficiencia relacionada prácticamente a cualquiera de las 13 o 15 vitaminas esenciales para los peces, son una depresión del apetito y reducción en la tasa de crecimiento, entre otras.

Debido a la gran variación que hay en el contenido vitamínico de los diversos ingredientes y al relativamente bajo costo que significa el uso de las vitaminas sintéticas, los alimentos balanceados de los peces son suplementados con todas las vitaminas esenciales (Lovell, 1984).

Las vitaminas son fabricadas en diversas compañías en nuestro país, y generalmente se encuentran disponibles en el mercado.

6.- ADITIVOS

Los aditivos son ingredientes que participan en porcentajes muy bajos dentro de la ración alimenticia. Se caracterizan porque no aportan nutrientes en la dieta, sin embargo, tienen funciones específicas en la alimentación animal. Así podemos mencionar que existen aditivos para mejorar la textura en los alimentos peletizados, otros ayudan a la digestión, otros son promotores de crecimiento, preventivos de enfermedades, pigmentantes y los antioxidantes que evitan el enranciamiento de las grasas que lleva el alimento. Por lo tanto, el uso de aditivos permite una mejor utilización de los alimentos por los organismos en cultivo.

7.- EL CONTROL DE CALIDAD DE ALBAMEX

Para cumplir con el objetivo que se le encomienda a ALBAMEX de producir alimentos de alta calidad, se ha desarrollado en todas nuestras plantas productoras y de recepción de granos un programa de control de calidad que abarca todas las fases del proceso productivo, desde que se recibe la materia prima hasta que se elabora el producto terminado, valiéndose para tal fin de un laboratorio de análisis físicos y otro de análisis químicos en cada una de nuestras sucursales. Cabe mencionar que en algunas ocasiones, cuando así se requiere, el control de la calidad se realiza desde las bodegas del proveedor seleccionando la materia prima que cumple con las especificaciones de calidad que se tienen como norma para emplearse en los alimentos balanceados. Asimismo, con la experiencia adquirida, se han seleccionado a los proveedores que han mostrado seriedad y constancia en la calidad de sus productos, además del servicio que en el caso de los aditivos nos proporcionan las firmas que lo comercializan.

El control de calidad en la planta se aplica desde el momento en que entra la materia prima; el inspector de calidad muestrea y

analiza físicamente, pudiendo determinar en ese momento su rechazo. En este paso, el control se ejerce haciendo uso de los sentidos, cribas, determinadores de humedad, brixómetros o algunos reactivos para pruebas rápidas (taninos) dependiendo de la materia prima de que se trate. Cuando físicamente ha sido aceptada la materia prima esta puede pasar al almacén sin que ello implique que sea lo que se va a emplear en la fabricación de los alimentos, ya que previamente se envía una muestra al laboratorio de análisis químicos para que se practique el análisis bromatológico como otros especiales que se requieran (Ca, P, proteína digerible, proteína soluble, actividad ureásica, aflatoxinas, microscópicos, etc.); con lo cual se determina su rechazo o la forma en que se utilizará en los alimentos.

Cuando la materia prima se acepta, ésta se puede almacenar a granel o ensacado, contando para tal fin con silos de concreto para almacenar granos y silos específicos para almacenar pastas, así como bodegas planas para los materiales ensacados.

De acuerdo con las características de la materia prima recibida se procede a su lotificación para evitar el uso de materia prima que no corresponda a la proyectada en formulación.

Es importante mencionar que para el almacenamiento de granos y pastas se cuenta con limpiadores (cribas rotatorias y separadores magnéticos) que permiten almacenarlos con un mínimo de impurezas, de igual manera se tienen detectores de temperatura y un sistema de aireación para evitar focos de calentamiento en el interior de los silos donde se almacenan varios miles de toneladas.

Hasta esta parte, el control de calidad es primordial, ya que al asegurar la buena calidad en la materia prima, la operación automática de fabricación, nos garantiza un alto porcentaje de la calidad en el producto terminado. Sin embargo, los inspectores de calidad supervisan el proceso en los puntos estratégicos abarcando los sistemas de molienda, dosificación, mezclado, peletizado, rolado y ensacado, efectuando actividades de inspección y análisis físico.

Para que un alimento pueda ser liberado para su venta es necesario que reúna las características físicas (textura, peso, identificación, etc.) y químicas que garantizamos al productor pecuario, por lo que al hacer uso nuevamente del laboratorio de análisis químico determinamos si un producto está apto para su venta o en su defecto, se bloquea para su reproceso. Asimismo, los productos terminados que en cierto periodo (fecha de caducidad) no son vendidos, estos se bloquean para su reproceso respectivo.

Los principales problemas de calidad a los que nos hemos enfrentado han sido principalmente en la materia prima, como es el caso de las harinas de pescado adulteradas, sorgos dañados por hongos y por calor o con alto contenido de humedad, aceites vegetales de los llamados de segunda, entre otros, cuyo valor biológico se ha determinado en coordinación con algunos Institutos Superiores de Investigación, con los que se tienen establecidos