

## NOTA TÉCNICA

### CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMALES UTILIZADAS EN COSTA RICA<sup>1</sup>

Denis Muñoz-Bonilla<sup>2</sup>, Johnny Villalobos-Molina<sup>3</sup>

#### INTRODUCCIÓN

---

Dada la crisis que se da en el mundo, y por tanto en Costa Rica, sobre la disponibilidad de granos para la alimentación de animales primordialmente por la competencia con la alimentación humana, se ha visto la necesidad de buscar nuevas fuentes de nutrientes lo que produce una gran variedad y cantidad de nuevas materias primas, que en muchos de los casos no son normalizadas en cuanto a su definición, características físicas, estereoscópicas y composición química que la caracterizan. La mayoría de los países desarrollados ya cuentan con tablas o manuales para caracterizar las materias primas siendo pioneros países como Estados Unidos mediante el USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos), España con FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal) y otros como Francia, Nueva Zelanda, México y Brasil.

En nuestro país el Ministerio de Agricultura y Ganadería ha hecho esfuerzos por unificar el procesamiento de las materias primas principalmente de los subproductos para los que aun no se ha logrado una normalización. Por su parte el Centro de Investigación en Nutrición Animal (CINA) con su trabajo en este campo ha logrado establecer una base de datos con la composición nutricional de las diferentes materias primas con el inconveniente de desconocer el proceso que antecede al análisis.

La caracterización permitirá estandarizar la calidad nutricional de las materias primas con lo cual el impacto sobre las industrias se reflejará en la competitividad de éstas en la sociedad actual. Debido a la carencia de una nomenclatura adecuada, existe la posibilidad de obtener datos que aunque se reportan como de una misma materia prima corresponden a materias primas diferentes. Dada esta necesidad es que se creó este

---

<sup>1</sup>Inscrito en la Vicerrectoría de investigación de la Universidad de Costa Rica. Proyecto 739-B4-129

<sup>2</sup>Pensionado de la Universidad de Costa Rica centro de Investigación en Nutrición Animal

<sup>3</sup>Universidad de Costa Rica. Centro de Investigación en Nutrición Animal. co-autor para correspondencia: [jhonny.villalobos@ucr.ac.cr](mailto:jhonny.villalobos@ucr.ac.cr)

proyecto en el CINA con el fin de elaborar un manual que en cierta forma complemente también la Tabla de Composición de Alimentos.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

---

Se utilizó la colección de ingredientes de referencia utilizados en la fabricación de piensos.

**Material Auxiliar:** espátulas, vasos de precipitados, cápsulas de porcelana, tubos de ensayo, coladores, vidrios de reloj, cartulinas (color blanco y negro), agujas enmangadas, pinzas, portaobjetos y botellines con gotero (30 ml) para guardar y dosificar reactivos.

**Reactivos:** Cloroformo u otro solvente orgánico que permita una adecuada separación de la parte orgánica e inorgánica de las muestras.

**Equipo-Microscopio Estereoscópico Binocular:** Se recomienda que tenga un campo amplio y base grande. Su amplificación debe de ser de 8 a 50 aumentos y la fuente de iluminación incidente y preferiblemente fría.

Para las definiciones de ingredientes de materias primas, se consultaron diferentes Tablas como FEDNA, publicación oficial de AAFCO (American Feed Control Officials), así como trabajos de investigación hechos en el CINA y trabajos de tesis de estudiantes de Zootecnia de Universidad de Costa Rica. La técnica óptica utilizada en la descripción estereoscópica es la Microscopía de Alimentos. El método oficial de la AOAC que se utilizó fue el AOAC 964.07, 970.08 y 970.09.

### **Análisis de materias primas**

Para el análisis de las muestras se siguió el procedimiento del CINA el ME-LQ-12 "Identificación de ingredientes de Origen Animal, Vegetal y Mineral por Microscopía en

Alimentos Balanceados y Materias Primas para consumo Animal” correspondiente a la versión oficial del AOAC.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

---

Se consultó las diferentes fuentes de información y se estudió los procesos que siguen las materias primas para obtener los subproductos, cuando aplicaba. A continuación se describen brevemente los resultados obtenidos de algunas de las principales materias primas utilizadas en Costa Rica para la nutrición animal.

### **Grano de Arroz y sus Subproductos**

El grano de arroz presenta diferentes estructuras de protección como lo es la cascarilla, la cual mantiene al grano en una condición de impermeabilidad y termo estabilidad, además de poco contacto con el aire que puede provocar la degradación de los compuestos internos. El 72 % del grano está representado por el endospermo almidonoso, el 20 % es cascarilla y el restante 8 % es el pericarpio o salvado de arroz. En el proceso industrial del arroz se obtiene entre los subproductos cascarilla de arroz, semolina y puntilla de arroz.

El proceso involucra recibo de la materia prima, limpieza del arroz con cáscara, secamiento y almacenaje, proceso de molienda, descascarado, pulimento (blanqueamiento) entre otros.

**Cascarilla de arroz:** Se define como el subproducto obtenido de la industria del arroz. La cascarilla de arroz es la cubierta externa del arroz como tal. Se utiliza comúnmente para la cama de pollos de engorde. La cascarilla del resto de cereales tiene el mismo color amarillo dorado pero no presentan la superficie reticulada. Además la cascarilla de cebada tiende a romperse en fragmentos triangulares, mientras que en el arroz son rectangulares

**Semolina de arroz:** La norma oficial en Costa Rica para los subproductos de arroz la define, como aquel producto que es obtenido mediante el proceso de pulido de arroz (Ministerio de Economía, Industria y Comercio, 1977). La federación Española de

Muñoz-Bonilla y Villalobos-Molina. Caracterización física de materias primas utilizadas en C.R.

Nutrición Animal, FEDNA (2002) la define como el subproducto obtenido en el proceso de pulido para la obtención de arroz blanco para consumo humano. A la semolina de arroz se le conoce con nombres distintos como semolina, pulidura, harinilla, polvillo, afrecho, pulido, arrocillo, afrechillo y otros. Las semolinas de origen local (Costa Rica), muestran una gran variabilidad en su contenido de grasa con valores extremos de 8,5 a 25% de grasa con un promedio general de 17,4%.

## **Trigo y sus Subproductos**

**Salvado de trigo:** El salvado de los cereales está constituido por el pericarpio (cubierta del fruto), la testa, la capa de aleurona (rica en grasa y proteína) y restos del endospermo (células con gránulos de almidón). Se observa un tegumento rugoso en forma de láminas delgadas de color amarillo pálido a pardo, ligeramente arrugadas y agrietadas en la superficie externa, se observan pelos transparentes adheridos a la superficie del salvado y partículas finas de almidón harinoso de color blanco opaco que cubren parcialmente la superficie interna. Esta es una característica significativa para la identificación (Fernando, 1966). Entre sus características estereoscópicas, las partículas laminares del salvado son delgadas y de color "ante". Estas están ligeramente arrugadas y agrietadas en la superficie externa, y con partículas finas de almidón harinoso de color blanco opaco que cubren parcialmente la superficie interna. Por el contrario, el salvado del gluten se presenta como una estructura laminar, translúcida y lisa aunque con un evidente estriado longitudinal.

**Acemite de Trigo:** El acemite de trigo está compuesto por partículas de la parte más interna del grano de trigo (Vargas, 2000). Entre sus características estereoscópicas, se observan partículas de salvado de color amarillo pálido a café, con superficie rugosa, se observa "manejo de pelos", generalmente adheridos a la superficie del salvado, estos son cortos y transparentes, el almidón se observa adherido a la superficie interna del salvado, se observan restos de germen de color amarillo pálido a y de aspecto aceitoso. Las partículas se observan más pequeñas que el salvado de trigo.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

---

Del mismo modo, en el manual que se editará como resultado de esta investigación, se da en detalle las definiciones, características estereoscópicas y procesos industriales de los subproductos del maíz (gluten de maíz, destilados de maíz), del frijol de soya (cascarilla de soya, harina de soya), citropulpa, harina de coquito de palma africana, sorgo, algodón, harinas de carne y hueso, harinas de pescado, harina aviar y de camarón. Además se complementa con fotografías tomadas por estereoscopio que ilustran con detalle la descripción hecha a las diferentes materias primas como una forma específica de identificarlas. Esto ayudará al productor a identificar con claridad el tipo de materia prima con que está trabajando, su calidad y asegurar un buen producto.

## **LITERATURA CONSULTADA**

---

De Blas, C., G. Mateos. 2003. Tablas de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos. Segunda edición. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (FEDNA). Madrid, España. p: 423.

Fernando, R., 1966. Determinación microscópica de los componentes de los piensos. Ed. Acribia. Zaragoza.

Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC). 1977. Norma 6969. La Gaceta No. 93. 17 de mayo de 1977.

Vargas, E. 2000. Composición de los subproductos de trigo utilizados en la alimentación animal de Costa Rica. *Nutrición Animal Tropical*. 6: 23-38.