

Caracterización químico nutricional de tres semillas de oleaginosas disponibles en la región Amazonas

Nutritional chemical characterization of three oilseeds available in the Amazon region

Katerin Goñas y Wilmer Bernal¹

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue la caracterización de tres semillas de oleaginosas de la región Amazonas. Los siguientes parámetros evaluados fueron: humedad (H), proteína cruda (nitrógeno total) (%PT), cenizas (CZA%), fibra cruda (FC), extracto etéreo (EE), extracto libre de nitrógeno (ELN). Además se determinó energía bruta (EB), fibra detergente acida (FDA), fibra detergente neutra (FDN%), porcentaje de calcio (Ca) y fósforo (P) y digestibilidad *in vitro*. Las semillas de oleaginosas fueron semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volúbilis linneo*) semilla de Higuierilla (*Ricinus communis*) y semilla de Chía (*salvia hispánica*). La clasificación final de dichos insumos se realizó por la concentración de nutrientes en proteicos, energéticos y fibrosos. Concluyendo que en la región Amazonas las semillas de oleaginosas poseen un alto potencial nutricional para la alimentación animal. Sin embargo, es necesario la caracterización del perfil de aminoácidos y componentes anti nutricionales en los insumos identificados.

Palabras claves: Subproductos agroindustriales, análisis proximal, oleaginosas, valor nutricional, digestibilidad *in vitro*.

ABSTRACT

The objective of this work was the characterization of three oilseeds of the Amazon region. The following parameters were evaluated: humidity (H), crude protein (total nitrogen) (% PT), ash (CZA %), crude fibre (FC), ether extract (EE), nitrogen-free extract (ELN). In addition, gross energy (EB), acid detergent fibre (FDA), neutral detergent fibre (NDF %), calcium percentage (Ca) and phosphorus (P) and *in vitro* digestibility were determined. The seeds of oilseeds were Sacha Inchi (*Plukenetia volúbilis linneo*) seed, Higuierilla (*Ricinus communis*) seed and Chia (*salvia hispánica*). The final classification of these inputs was made by the concentration of nutrients in protein, energy and fibrous. Concluding that in the Amazon region. Oilseeds have a high nutritional potential for animal feed. However, it is necessary to characterize the profile of amino acids and anti-nutritional components in the identified inputs.

Keywords: Agroindustrial byproducts; proximal analysis; oleaginous; Nutritional value; *In vitro* digestibility.

¹ Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza De Amazonas, Facultad De Ingeniería Zootecnista, Agronegocios Y Biotecnología, Escuela Profesional De Ingeniería Zootecnista. Correo: katygovilca@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el incremento de la población mundial y la creciente demanda alimentaria, han obligado a las empresas a aumentar el volumen de producción y consiguó el incremento de subproductos agroindustriales. Es por ello que la industria alimentaria, persiguiendo su desarrollo sostenible, está aplicando cada vez más medidas para la mejora de su impacto ambiental, entre los que se encuentra la valorización y aprovechamiento de subproductos. Así mismo, este aprovechamiento crea nuevas fuentes de riqueza y de empleo que aportan mayor rentabilidad económica al proceso (Fernandez, 2014).

Los subproductos son insumos alimenticios secundarios, generalmente útiles y comercializables, derivados de un proceso de manufactura o reacción química, que no es el producto primario o el servicio que se produce (Osorio-Villazon & Rojas-Vilardi, 2010). La utilización de estos como materia prima para la elaboración de concentrados se han convertido en una muy buena alternativa para minimizar los riesgos de contaminación ambiental y generar un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles de la cadena de producción de las diferentes industrias agroalimentarias (Pacheco *et al* 2010).

El presente informe de investigación reporta los resultados de la composición nutricional de tres semillas de oleaginosas, recursos potenciales para ser utilizados en la alimentación animal de interés zootécnico. Los análisis que se determinaron fueron: análisis proximal además FDA, FDN, Ca, P y pruebas de digestibilidad *in vitro*.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

La población estuvo conformada por tres oleaginosas más representativas de la región Amazonas.

Lugar de Estudio

La caracterización nutricional se realizó en el laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de los Alimentos del Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología (IGBI), ubicado en el campus universitario de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Chachapoyas, Amazonas, Perú.

Caracterización nutricional

Se caracterizó la semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volúbilis linneo*), semilla de Higuierilla (*Ricinus communis*) y semilla de Chía (*salvia hispánica*). Se determinaron los siguientes parámetros según los métodos de la AOAC: H (método 925.09), PC (método 928.08), CZA (método 942.05), FC (método 962.09), EE (método 920.39), ELN (método 923.03), EB (bomba calorimétrica). El poder calórico se determinó con un calorímetro isoperibólico (PARR Calorimeter., USA). También se determinó FDA (método 937.19), FDN (método 937.18), Ca y P (método 927.02) y digestibilidad *in vitro* (protocolo establecido en el digestor *in vitro* DAISY II, USA).

Obtención y preparación de muestras

Las muestras fueron tomadas de diferentes provincias de la región Amazonas; Chachapoyas (Chachapoyas, El Molino), Luya (Luya, Trita), Bongará (Pedro Ruiz).

Para la preparación de las muestras se usó de 2 a 3 kg de muestras, las mismas que fueron envasadas en bolsas y rotuladas con código, lugar de

procedencia y nombre del propietario. Se determinó la altitud sobre el nivel del mar y coordenadas del lugar de producción con el uso de un GPS (GARMIN, México). Luego, se trasladaron las muestras hasta el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la UNTRM, para su preparación y análisis.

Las muestras fueron pre-secadas en estufa (Ecocell, USA) a 65°C por un periodo de 10 a 12 horas. Las muestras secadas parcialmente, fueron molidas en un molino de laboratorio con cribas de 3 mm. Después, 200 g de muestras fueron almacenadas en frascos con tapa rosca para luego determinar los diferentes componentes nutricionales según los protocolos mencionados previamente.

Análisis estadístico

Se evaluaron las características nutricionales y de digestibilidad de oleaginosas con un análisis estadístico descriptivo, con cinco repeticiones (n=5) por cada sub producto. Se empleó la prueba de promedios de Tukey ($\alpha = 0.05$). Los datos fueron procesados y analizados mediante el programa estadístico Statistix V.8.

III. RESULTADOS

La caracterización nutricional de oleaginosas disponibles en la región Amazonas, constituye una necesidad importante para su inclusión como fuente alimenticia en la producción animal. Los insumos evaluados se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Promedio y digestibilidad de Oleaginosas.

Componentes	Sacha Inchi	Higuerilla	Chía
CZA %	3.17 ± 0,3 ^a	5.37 ± 0,6 ^a	4.09 ± 1,2 ^a
EB (Mcal/kg)	7.10 ± 0,2 ^a	6.84 ± 0,2 ^a	6.10 ± 1,1 ^b
EE %	39.19 ± 6,7 ^a	34.55 ± 5,3 ^a	37.34 ± 2,1 ^a
ELN %	17.27 ± 0,8 ^a	15.57 ± 0,6 ^a	13.67 ± 0,7 ^a

FC %	8.99 ± 5,9 ^b	32.78 ± 6,4 ^a	20.2 ± 4,1 ^{ab}
FDA %	44.68 ± 2,1 ^a	37.05 ± 5,1 ^a	58.82 ± 6,6 ^a
FDN %	64.34 ± 0,1 ^{ab}	48.03 ± 1,2 ^b	73.21 ± 0,5 ^a
H %	2.62 ± 0,3 ^b	4.46 ± 0,6 ^{ab}	4.76 ± 1,3 ^a
PT %	28.75 ± 0,1 ^a	18.96 ± 0,2 ^b	19.94 ± 0,0 ^b
Ca %	0.21 ± 0,0 ^a	0.35 ± 0,0 ^a	0.52 ± 0,0 ^a
P %	0.5 ± 0,0 ^a	0.52 ± 0,2 ^a	0.51 ± 0,2 ^a
Digestibilidad	55.34 ± 7,8 ^a	63.22 ± 1,8 ^a	21.79 ± 2,9 ^b

En la Tabla se observa los % de energía bruta (EB), fibra cruda (FC) y proteínas totales (PT). Letras diferentes en la fila a, b y c muestran diferencia significativa ($p < 0.05$). Elaboración propia.

El porcentaje de proteína en las oleaginosas fue de 28.75±0.07, 19.94±0,0 y 18.96±0,2 en sachá inchi, chíá e higuerilla; respectivamente, siendo la semilla de sachá inchi es el insumo con más porcentaje de proteína.

Se observa que el porcentaje de energía bruta en la semilla de sachá inchi, higuerilla y chíá fue de 7.10±0,2, 6.84±0.2 y 6.10±1.1 respectivamente.

El porcentaje de fibra cruda de las oleaginosas fue de 32.78±6.4, 20.22±4.1 y 8.22±5.9 en higuerilla, chíá y sachá inchi; respectivamente, siendo la semilla con mayor porcentaje de fibra la semilla de higuerilla.

En porcentaje de digestibilidad se obtuvo valores de 63.22±10.8, 55.34±7.8 y 21.79±2.9, en higuerilla, sachá inchi y chíá; respectivamente, siendo la más digestible la semilla de higuerilla.

IV. DISCUSIÓN

Hurtado (2013), mostró un contenido de proteínas, grasas y digestibilidad *in vitro* en semilla de sachá inchi de 29.85%, 42.57% y 67.62%; respectivamente, acercándose a nuestros valores encontrados de 28.75%±0.1, 39.19%±6.7 y 55.34%±7.8 de proteínas, extracto etéreo y

digestibilidad *in vitro*; respectivamente, esta cercanía en valores puede deberse al método usado para la determinación de los análisis nutricionales.

Duarte *et al.* (2008), indican que la torta de higuera puede ser usada en la dieta de ovejas como un alimento rico en proteína, recomendando hasta un 8% en la ración total sin que cause reducción en el consumo y digestibilidad, Deus de O y Tavares (2011) reportaron un 32% de proteína en torta de higuera difiriendo con nuestro resultado que fue de 18.96%±0.2 esto puede deberse a la variedad de la semilla y los factores medio ambientales en las que se desarrolló la planta, además de la forma de presentación y disponibilidad de nutrientes.

Ayerza y Cortes (2011), determinaron un rango para la determinación de proteína en semilla de chía, este resultado fue entre 19 y 26 % estando nuestros resultados entre el rango establecido con 19.94%±0.0. Jiménez, (2013) indica que en la actualidad la semilla de chía es de gran interés gracias a su alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados, fibra, proteína y antioxidantes y que puede ser considerado como insumo para la alimentación animal.

V. CONCLUSIONES

La semilla de sacha inchi es la semilla que sobresale entre las oleaginosas, por presentar mayores valores nutricionales comparado a higuera y a chía.

VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

AOAC Association of Official Analytical Chemists. (2005). Official Methods of Analysis, cap 968.28,44,17, cap. 3. 2. 05.

Ayerza R, Coates W. (2011). Protein content, oil content and fatty acid profiles as potential criteria to determine the origin of commercially grown chia (*Salvia hispanica* L.). *Ind Crop Prod.* 2011; 34:1366-71.

Deus de O, N., & Tavares, M. (2011). Allergens and toxins from oleaginous plants: problems and solutions, environmental impact of biofuels. Allergens and toxins from oleaginous plants: problems and solutions, environmental impact of biofuels, 29.

Duarte, M. J., Delmondes, M. A. & Severino, L. S. (2008). Utilização de coprodutos da mamona na alimentação animal, III. Congresso Brasileiro de Mamona. Energía y rinoquímica. Salvador.

Fernandez A. (2014) Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina. Instituto nacional de tecnología agropecuaria centro regional buenos aires sur estación experimental

agropecuaria bordenave. EEA Bordenave, 2014.

Hurtado, Z. (2013). Análisis composicional de la torta y aceite de semillas de Sacha inchi (*plukenetia volubilis*) cultivada en Colombia. Universidad Nacional de Colombia facultad de ciencias agropecuarias, escuela de posgrados Palmira, Colombia. p. 45.

Jiménez P., Paula; Masson S., Lilia; Quitral R., Vilma. (2013). Composición química de semillas de chía, linaza y rosa mosqueta y su aporte en ácidos grasos omega-3 Revista Chilena de Nutrición, vol. 40, núm. 2, junio, 2013, pp. 155-160 Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología Santiago, Chile

Osorio-Villazon, M.,y Rojas Vilardi,F.(2010). Introducción al proceso de subproductos. Consumer Eroski.