



ANÁLISIS PRÓXIMO DE LA HARINA DE SAGÚ, DE GUAYABA Y DE PLÁTANO CACHACO

PROXIMATE ANALYSIS OF SAGO, GUAVA AND CACHACO PLANTAIN (MUSA PARADISIACA)

*Alfonso E. Ramirez S**
*Maria Patricia Zuluaga Moreno***
*Julian D. Urresta A****
*Cristobal Gnecco*****

Recepción 29 /08/2011
Evaluación 09/09/2011
Aprobado 10/10/2011

Resumen

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos del análisis próximo de la harina del sagú, de la guayaba y del plátano cachaco. Se comparan estos valores con los que reporta la literatura para la Bienestarina (harina compuesta enriquecida).

Palabras clave. Nutrición humana, semillas alimentarias, plantas nativas, harina.

* Ph.D, Director Grupo de Catalisis, Profesor Departamento de Química, Universidad del Cauca, Popayán.

** M. Sc, Master of Sciences, Directora Programa Tecnología en Gastronomía, Institución Universitaria de Comfacauca, Popayán.

*** Ph.D, Director LICAP, Profesor Departamento de Química, Universidad del Valle, Calí.

**** Ph.D, Cristobal Gnecco, Profesor Departamento de Antropología, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

Abstract

This paper presents the results obtained from the proximate analysis of sago, guava and cachaco plantain (*Musa paradisiaca*). We compare these values with those reported by the literature for Bienestarina (which is an enriched composite flour).

Keywords. *Human nutrition, food seeds, native plants, flour.*

Introducción

Cada vez es más evidente la desaparición de las fincas sustentables rurales campesinas, ricas despensas biológicas de recursos naturales, por la dedicación a monocultivos, o como consecuencia de los impactos de los aumentos de migración y desplazamientos forzados. Esto genera un desarraigo progresivo, visible en el paisaje, en la pérdida de biodiversidad silvestre y manejada, que, a su vez, trae problemas crecientes relativos a la seguridad alimentaria y la calidad de vida en el campo. La muerte de los mayores y el desinterés de los jóvenes por los cultivos tradicionales, se refleja en la pérdida de semillas alimentarias y medicinales, las cuales, sin duda, constituyen eslabones vitales en la cadena de la biodiversidad. Se debe señalar, sin embargo, que existen valiosas experiencias en las que se han logrado recuperar plantas nativas y construir procesos alternativos exitosos, tanto en los aspectos de su propia producción de alimentos como de su comercialización (Hernández, Villada & López, 2010, p. 231-245). El Sagú hace parte de estas plantas de las que se desea recuperar el saber perdido.

Afortunadamente para el hombre y el mundo animal, las plantas elaboran una cantidad de alimentos mucho mayor de la que necesitan. Estos se almacenan como reserva nutricia en forma de grasas, carbohidratos y proteínas, en sus raíces, tallos, hojas, frutos y semillas. Para la alimentación humana,



los frutos secos y las semillas -especialmente los cereales- por su bajo contenido de agua, son los que tienen más importancia, pues poseen varios principios nutritivos concentrados y son además fáciles de transportar y almacenar. Las raíces, tubérculos y bulbos tienen principalmente carbohidratos y mayor proporción de agua que los anteriores, por eso siguen en importancia como fuente de nutrientes. Finalmente, pueden mencionarse las partes foliares de las plantas, las verduras y hortalizas, y los frutos carnosos, que aportan fibra, vitaminas, sales minerales y ácidos orgánicos (Metzler, 2001).

Los componentes generales de las plantas pueden establecerse siguiendo las especificaciones del *análisis próximo*. El conjunto de determinaciones que describen la composición nutritiva de una sustancia alimenticia se conoce como *análisis próximo*. Comprende las determinaciones de humedad o sustancias volátiles a 100°C, extracto etéreo o grasa bruta, cenizas o material mineral, fibra bruta, proteína bruta y extracto no nitrogenado. Este análisis fue ideado como metodología para caracterizar alimentos para animales y, si bien es cierto que esta es su principal aplicación, su uso se ha extendido a prácticamente todas las sustancias alimenticias que puedan reducirse al estado de harina (Bernal, 1998).

Humedad

La fijación de humedad o volátiles a 100°C, se basa en la pérdida de peso que sufre el alimento al calentarlo a 100°C. Este valor incluye además del agua propiamente dicha, las sustancias volátiles que acompañan al alimento. Estrictamente hablando no se debería incluir la humedad como nutriente, pero, puesto que el agua está presente en todo ser vivo, su importancia como solvente para solutos polares tales como los aminoácidos y electrólitos, hace que merezca situarla dentro de este grupo. En el caso de granos de cereales que deben almacenarse o de productos farináceos, el contenido de agua

es importante, pues en niveles de 8 a 12% puede favorecer el crecimiento de hongos que producen sustancias tóxicas llamadas aflatoxinas (Osborne, 1986).

Extracto etéreo o grasa bruta.

La grasa es un componente necesario de los tejidos vivos y es esencial en la nutrición humana. Debido a que puede almacenarse y movilizarse, es el principal material de reserva corporal. Su ingesta equilibrada es también fundamental para asegurar el aporte dietético de ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles A, D y E. La extracción con éter de petróleo o con éter etílico de una muestra previamente secada incluye el grupo de nutrientes llamados grasa bruta o lípidos. Este grupo comprende sustancias tales como: glicéridos, fosfolípidos, esteroides, ácidos grasos libres, pigmentos carotenoides y clorofílicos, y vitaminas liposolubles (Osborne, 1986).

Proteína bruta.

Este término se aplica a gran número de compuestos nitrogenados, clasificados como alimentos plásticos. Estructuralmente son polímeros cuyas unidades básicas son amino o aminoácidos unidos por un enlace característico que recibe el nombre de enlace peptídico. La secuencia de grupos aminoácidos caracteriza a una proteína, y las propiedades físicas, químicas y nutricionales dependen de la composición en aminoácidos de la molécula proteica y de la forma como se enlazan para conformar su estructura. Puesto que el nitrógeno representa en la mayoría de las sustancias proteicas un porcentaje relativamente constante, alrededor del 16%, su determinación sirve como medida del contenido proteico en los alimentos (Osborne, 1986).

Fibra bruta.

En esta fracción se encuentran comúnmente: celulosa, pentosanas, lignina, suberina, cutina, alginatos y pectinas.



Aunque la fibra no posee un valor nutritivo apreciable, su función en el tracto intestinal es la de aumentar el volumen de las materias nutritivas y estimular el peristaltismo intestinal. Parte de la fibra bruta puede ser útil para los procesos digestivos en el tracto humano. A esta fracción se le conoce como fibra dietaria e incluye compuestos, tales como: el almidón, los polisacáridos no celulósicos, la celulosa, la lignina y sustancias pécticas (Osborne, 1986).

Cenizas o material mineral.

En general, las cenizas se componen de carbonatos originados en la materia orgánica y no propiamente de la muestra. El análisis de las cenizas debe estar enfocado a la determinación de calcio, fósforo, potasio, manganeso, hierro y demás elementos que tienen significado en alimentación animal y humana (Osborne, 1986)

Sección experimental

Esta sección ha sido desarrollada teniendo en cuenta, fundamentalmente, lo expuesto por Hoyos (2000).

Preparación de la muestra.

La muestra se pulverizó y se pasó por un tamiz de abertura de 106 μm , y se guardó en frascos tapados. Los análisis fueron realizados por duplicado.

Humedad.

Se pesaron aproximadamente siete gramos de harina en una cápsula de porcelana que se calentó en una estufa a 95-100°C durante doce horas. Se enfriaron, se pesaron y se guardaron los residuos para la determinación de los extractos etéreos. En la fijación del porcentaje de humedad se empleó la ecuación (1).

$$\% \text{ de humedad} = \frac{\text{pérdida de peso}}{\text{peso muestra}} \times 100 \quad (1)$$

Cenizas.

Se pesó exactamente un gramo de muestra en un crisol. Las cenizas se colocaron en la mufla y se calcinaron a 500° C por dos horas. Se enfriaron y se pesaron. Para establecer el porcentaje de cenizas se empleó la ecuación (2).

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{\text{peso del residuo}}{\text{peso muestra}} \times 100 \quad (2)$$

Extracto etéreo.

La muestra seca se pasó a un dedal de papel de extracción. Se extrajo con éter etílico en un aparato Soxhlet, durante cuatro horas. Se secó el extracto en un rotaevaporador, se enfrió y se pesó. Se reservó el residuo para la determinación del porcentaje de fibra bruta. Para establecer el porcentaje de extracto etéreo se empleó la ecuación (3).

$$\% \text{ extracto etéreo} = \frac{\text{peso de extracto}}{\text{peso muestra}} \times 100 \quad (3)$$

Fibra bruta.

El residuo sobrante de la extracción del extracto etéreo se transfirió a un recipiente de digestión (equipo de destilación Kjeldahl), se añadió ácido sulfúrico 0.26N y pentanol, y se sometió a ebullición durante media hora, se retiró del calor y enseguida se filtró. Se lavó con agua siguiendo los enjuagues con papel tornasol, hasta neutralidad. Se añadió hidróxido de sodio concentrado y se llevó por 30 minutos a reflujo, se retiró del calor y se filtró inmediatamente. Se transfirió el residuo a un crisol y se secó en una estufa a 110° C, se enfrió y pesó (P-1). Después se calcinó en una mufla a 600° C durante media hora, se enfrió y se pesó de nuevo (P-2). La pérdida de peso



se dio por la diferencia entre los dos secados (P-1 – P-2). Para la determinación del porcentaje de fibra bruta se empleó la ecuación (4).

$$\% \text{ fibra bruta} = \frac{\text{pérdida de peso}}{\text{peso muestra}} \times 100 \quad (4)$$

Proteína bruta.

Se pesaron 0.22g de muestra en un balón de destilación Kjeldahl y se añadió sulfato de potasio como catalizador y ácido sulfúrico concentrado; se siguió el procedimiento de digestión, dilución y destilación, alcalinizando con hidróxido de sodio y titulando con ácido clorhídrico 0.01N. Para la fijación del porcentaje de proteína bruta se emplearon las ecuaciones (5) y (6).

$$\% N = V \times N \times \frac{14}{1000} \times \frac{100}{\text{peso muestra}} \quad (5)$$

$$\% \text{ proteína} = \% N \times 6.25 \quad (6)$$

Resultados y discusión

La Tabla 1 resume los valores del análisis próximo de las harinas de sagú, de guayaba y de plátano cachaco. A fin de comparar estos valores, se presentan los datos que se reportan en la literatura para la Bienestarina (harina compuesta enriquecida), harina de banano (casera y comercial) y de plátano (casera y comercial).

Un primer punto que se resalta es que el contenido de agua de las tres harinas permite su fácil almacenamiento sin que se favorezca el crecimiento de hongos.

Los porcentajes de fibra para las harinas de sagú y plátano cachaco, nos indican que toda la harina es digerible. Su alto porcentaje en fibra, polisacáridos no digeribles por el organismo, hace de la harina de guayaba una opción adecuada

para regular la digestión, ya que aumenta los movimientos peristálticos que ocurren en el estómago.

Aunque estas harinas presentan porcentajes altos de grasa comparados con otras harinas, es recomendable fijarse en la forma de obtención de la harina, ya que estos pueden deberse, en el caso de la harina de guayaba, a presencia de semillas en el momento de obtención de la harina.

Hay que resaltar que la Harina de Sagú puede proveer un alto contenido calórico por su contenido de grasa y de carbohidratos solubles que conducen a glucosa, casi igual al de la Bienestarina (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar [ICBF], 1978).

Tabla 1. Análisis próximo promedio de las harinas de sagú, de guayaba y de plátano cachaco.

Harina	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Fibra %	Ceniza %	E.N.N. %
Sagú	4.94	14	28.5	0	1.5	51.06
Guayaba	7.85	17.9	54	12.5	1.7	6.05
Plátano Cachaco	7.09	22	49.2	0	2.3	19.41
Bienestarina	9.7	26	1.4	1.4	3.3	58.2
Banano Casera	11.7	4.3	0.4	2.5	2.2	78.9
Banano Comercial	11.4	1.8	0.3	0.1	1.5	84.9
Plátano Casera	5.5	3.7	0.2	1.1	2.0	87.5
Plátano Comercial	13.1	2.0	0.4	0.1	1.7	82.7

E.N.N.=Carbohidratos



Conclusiones

A partir de los valores obtenidos del análisis próximo para las harinas del sagú, de guayaba y de plátano cachaco, se infiere que el consumo de estas suministra los componentes esenciales que deben hacer parte de la dieta alimenticia humana.

Las harinas de sagú, de guayaba y de plátano cachaco, contienen todos los nutrientes requeridos para un alimento que se desee incorporar a la dieta alimenticia, dependiendo de las necesidades alimentarias de las personas. Por ejemplo, para las personas en crecimiento son aconsejables los alimentos ricos en proteínas, de ahí el amplio uso de la Bienestarina en este tipo de personas, aunque esta puede ser sustituida por las harinas del sagú, de guayaba o de plátano cachaco, que presentan mayores porcentajes que las harinas de plátano o banano (caseras o comerciales).

Agradecimientos

A la Unidad de Análisis Industrial del Departamento de Química por el soporte técnico en los análisis, y a la Universidad del Cauca.

Referencias

- Hernández, J. U., Villada, I. & López, C. E. (2010). Recuperación y usos de plantas alimentarias y medicinales: diálogo de saberes entre las comunidades campesinas rurales y la academia. Ecorregión Eje Cafetero (p. 231-245). En *Cambios ambientales en perspectiva histórica*. Pereira: Sociedad Colombiana de Arqueología.
- Metzler, D. E. (2001). *Biochemistry: the chemical reactions of living cells*, (2nd Ed.), Vol. 1. New York: Academic Press.
- Bernal, I. (1998). *Análisis de alimentos*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.



Osborne, D.R. (1986). *Análisis de nutrientes de los alimentos*. España: Acribia.

Hoyos, O.L. (2000). Análisis de alimentos. En *Manual de prácticas de laboratorio*. Popayán: Universidad del Cauca.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (1978). *Tabla de composición de alimentos colombianos* (4ª Ed.). Colombia: s.n.