

Evaluación de la harina de *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) como fuente nutriente del distrito de Cátac, provincia de Recuay, Ancash-2010

Evaluación of *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) as nutrient source Cátac district, province of Recuay, departament of Ancash

¹Edson Yupanqui T.^a, Edell Aliaga Z.^a, Ydania Espinoza B^b, Víctor Martínez M^a.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue caracterizar nutricional y toxicológicamente la harina de Runtuy (*Dioscorea amcaschensis* Knuth) para conocer el potencial nutritivo y alimenticio de este tubérculo alto andino actualmente olvidado, y así aliviar la desnutrición crónica infantil.

Las muestras de Runtuy fueron colectadas del sector de Chacaypampa (3769 msnm), distrito de Cátac, provincia de Recuay – Ancash, de las que se extrajo la harina siguiendo el procedimiento de Pacheco, adaptado al caso, posteriormente se determinó la composición nutricional, toxicidad y el valor biológico.

Los resultados proximales son: proteínas 5,93%, grasas 1,09%, carbohidratos 80,60%, almidón 66,10%, humedad 8,34%, ceniza 4,04%, fibra cruda 2,78%, fibra dietética total 14,15% y fibra soluble 11,37%. Minerales: calcio 900,22 mg/100 g, potasio 355,93 mg/100 g, fósforo 127,28 mg/100 g, magnesio 105,54 mg/100 g y zinc 11,37 mg/100 g. Energía calórica total 355,93 Kcal/100 g. Valor biológico 26,50%. Análisis toxicológico: DL₅₀ mayor a 2000 mg/Kg por peso corporal, además el rendimiento en harina es 24,60%.

Se concluye, que la harina de Runtuy es del tipo integral, no tóxica con altos niveles de calcio, potasio, fósforo y magnesio.

Palabra clave: Tubérculo altoandino, *Dioscorea amcaschensis* Knuth, evaluación nutricional de harina.

ABSTRACT

The aim of this research was to characterize nutritional and toxicity the runtuy flour (*Dioscorea amcaschensis* Knuth) for food and nutritional potential of this high andean tuber now forgotten at present, and thus alleviate the chronic child malnutrition.

Dioscorea samples were collected from Chacaypampa sector (3769 masl), Catac district, Recuay province, Ancash, from which the flour was extracted following Pacheco's procedure adapted to the case, subsequently determined the nutritional composition, toxicity and biological value.

Proximal outcomes are: proteins 5,93 % fats 1,09 % , carbohydrates 80.60 % , starch 66.10%, moisture 8.34 % , ash 4,04 % , crude fiber 2,78 % , total dietary fiber 14,15 % , and soluble fiber 11.37 % . Minerals: calcium 900, 22 mg/100 g, potassium 355,03 mg/100 g, phosphorus 127,28 mg/100 g, magnesium 105,54 mg/100 g, and zinc 11,37 mg/100 g, total heat energy 355,93 Kcal/100 g. Biological value 26,50 % . Toxicological analysis: DL50 greater than 2000 mg/Kg body weight, besides the runtuy tuber has a performance of raw flour 24,60%.

Concluding that the runtuy flour is the integral type, non-toxic with high levels of calcium, potassium, phosphorus and magnesium.

Key words : High Andean Tuber, *Dioscorea amcaschensis* kuth, Nutritional assessment of flour

¹ Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, ² Facultad de ingeniería de industrias Alimentarias UNASAM.

^a Ing. Químico. ^b Ing. Industrial.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como propósito evaluar la harina de Runtuy (*Dioscorea amcaschensis* Knuth) como fuente de nutrientes; este conocimiento contribuirá a que la población altoandina vuelva a consumir este tubérculo nativo mejorando su alimentación, al mismo tiempo se incentivará su cultivo, mejorando de esta manera los ingresos económicos de esta población.

Los cultivos de raíces y tubérculos desempeñarán una función múltiple en la alimentación del mundo en desarrollo durante las próximas décadas. Se estima que para el 2020, más de 2 mil millones de personas de Asia, África y América Latina dependerán de estos cultivos como fuente de alimentos, forrajes o ingresos económicos. Para los hogares rurales el valor de las raíces y tubérculos reside en su capacidad de producir más energía digerible que cualquier otro producto básico y en su capacidad de seguir produciendo en condiciones donde otros cultivos fracasan. (González 2003).

El runtuy está considerado como una planta endémica debido al impacto de incendio de pastos y sobrepastoreo (León 2006). Por otro lado el (INEI-ENAH0-2009) indica que el nivel de desnutrición crónica en niños menores de 5 años en el departamento de Ancash es 28,2% aún por encima del promedio nacional del 23,8% de la organización mundial de la salud, y solo similar al de otras regiones como Cajamarca, en donde la minería genera grandes recursos económicos pero la población pobre y en extrema pobreza no percibe los beneficios de este boom minero. La desnutrición es un problema social que trae como consecuencia retardo del crecimiento, retardo psicomotor y de aprendizaje en los niños. De otro lado, la pobreza en Ancash es del 31,5%, ligeramente menor a 34,8% que es el promedio nacional (INEI-ENAH0-2009), que aún es alto.

Según, Canales et al (2000), la mala nutrición es un problema grave que afecta actualmente a la humanidad, siendo más notable en países en vías de desarrollo incluyendo el Perú, por ello es de interés la búsqueda de nuevos productos nutricionales accesibles a la mayoría de la población. En los últimos años existe una tendencia mundial a revalorar el consumo de productos naturales principalmente plantas tradicionales.

La Organización Mundial de la Salud ha estimado que casi el 80% de la población mundial sustenta el cuidado de su salud en métodos tradicionales. Es así como en los últimos años se ha evaluado

científicamente muchos productos naturales por sus potenciales efectos nutricionales y/o medicinales.

Objetivo general

Evaluar los componentes nutricionales y la toxicidad de la harina de runtuy (*Dioscorea amcaschensis* Knuth) para conocer su potencial nutritivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo corresponde a una investigación básica y descriptiva; la población estuvo constituida por los tubérculos de runtuy que existen en el sector de Chacaypampa, en los puntos A, B, C y D, (Tabla 1), distrito de Cátac provincia de Recuay- Ancash-Perú. El muestreo fue no probabilístico por ser un estudio de caso.

Tabla 1: Puntos de muestreo de runtuy

Punto de muestreo	Latitud	Longitud	Altitud msnm
A	9° 46' 08,27''S	77° 23' 26,08''O	3741
B	9° 46' 14,34''S	77° 23' 08,99''O	3784
C	9° 45' 48,51''S	77° 23' 39,10''O	3763
D	9° 45' 54,16''S	77° 23' 11,81''O	3788

Fuente: Google Earth

Para la elaboración de la harina de runtuy se siguió el diagrama de flujo que se muestra en la figura 1.

Esquema tecnológico para obtener la harina de runtuy

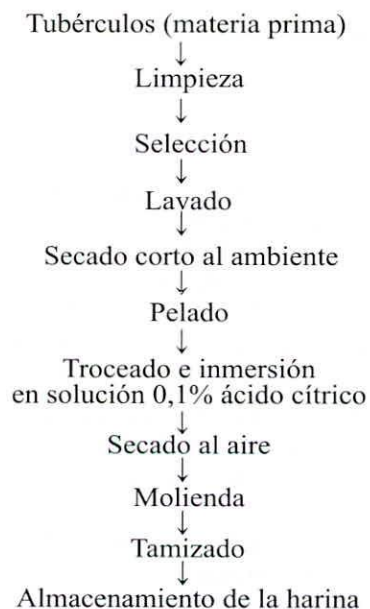


Figura 1: Diagrama de flujo para la obtención de harina de runtuy, modificado de Pacheco y otros (2008)

Materia prima. Es el tubérculo maduro y fresco proveniente de los puntos de muestreo.

Limpieza. Se realizó con el fin de eliminar impurezas, tales como: tierra, tallos, pajas.

Selección. Se realizó con el objeto de uniformizar el tamaño.

Lavado. En esta etapa se elimina principalmente la tierra que va adherida a la cáscara.

Secado al ambiente. Para que se desprenda de la cáscara interna y facilite el pelado.

Pelado. Para obtener la pulpa blanca.

Troceado e inmersión en solución 0,1% de ácido cítrico. La pulpa troceada se coloca en una solución al 0,1 % de ácido cítrico.

Secado. Se realiza a la sombra hasta alcanzar el equilibrio con la humedad del ambiente.

Molienda. Se realiza con el fin de convertir las hojuelas secas en harina de runtuy.

Tamizado. Se realiza para obtener la distribución granulométrica de la harina.

Para la caracterización de la harina de runtuy se realizó: análisis proximal, propiedades físicas, minerales según (AOAC, 2005), prueba de toxicidad según el procedimiento PR N° 024-CETOX (Centro Toxicológico SAC) y valor biológico que se determinó con la siguiente fórmula.

$$VB = \frac{\text{Nitrógeno Ingerido} - (\text{Nitrógeno fecal} + \text{Nitrógeno urinario})}{\text{Nitrógeno Ingerido} - \text{Nitrógeno fecal}} \times 100$$

RESULTADOS

ELABORACIÓN DE HARINA DE RUNTUY

Para la elaboración de la harina, la materia prima limpia, seleccionada y secada al ambiente oscila entre 2 a 5 cm de diámetro. Los ejemplares más grandes tienen un peso promedio de 12 g cada uno. Se trabajó con 45 kilos, los cuales fueron pelados, troceados e inmersos en una solución de ácido cítrico al 0.1%. Luego de secadas las hojuelas hasta un 8 % de humedad se molieron obteniéndose una harina integral con un módulo de finura medio (3,9) y rendimiento de 24,6 %.

De los análisis realizados se desprende que la harina de runtuy es inocua, presenta un valor biológico de 26,5 y energía calórica total igual a 355,93%.



CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

En la tabla 2 se presenta: la composición nutritiva de la harina de *Dioscorea amcaschensis* Knuth.

Tabla 2: Composición nutritiva de la harina de runtuy (*Dioscorea amcaschensis* Knuth)

Parámetros	Resultados (x/100g)
Proteína total (N x 6,25) (g)	5,930
Grasa (g)	1,090
Carbohidrato (g)	80,600
Almidón (g)	66,100
Humedad (g)	8,340
Ceniza (g)	4,040
Fibra cruda (insoluble) (g)	2,780
Fibra dietética total (g)	14,150
Fibra soluble (g)	11,370
Calcio (mg)	900,220
Potasio (mg)	355,930
Fósforo (mg)	127,280
Magnesio (mg)	105,540
Sodio (mg)	17,917
Zinc (mg)	11,371
Hierro (mg)	3,565
Cobre (mg)	0,567

Fuente: propia

DISCUSIÓN

Según la norma (INDECOPI 1986) la harina de runtuy tiene un módulo de finura medio (3,9); además se puede afirmar que esta es una harina integral por tener una acidéz de 0,28 (g H₂SO₄/100 g) y 4,040 % de cenizas.

El rendimiento en harina es (24,6124 %), grasa (1,09 %), proteína (5,930%), fibra (2,78), carbohidratos (80,60) y ceniza (4,04). Encontrados

para la *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) son semejantes al de mapuey morado y blanco (*Dioscorea trifida*) y ñame (*Dioscorea. Alata*), encontrados por Montaldo (1975) y Collazos et al (1975) respectivamente.

La composición química de la harina de *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) es superior en proteína, grasa, carbohidrato y ceniza respecto a la yuca (Fernández et al 2008) y patata (CIP 2008), mientras que la maca es superior en cenizas y proteínas (Canales et al 2000).

(Guío 2008) menciona que la proteína está en función a la cantidad de aminoácidos esenciales, estableciéndose así la calidad de los distintos tipos de proteína. Aquellas que contienen cantidades suficientes de cada uno de los aminoácidos esenciales son proteínas de alto valor biológico (proteínas de origen animal); sin embargo las de origen vegetal son deficitarias en uno o más de los aminoácidos, por este motivo el valor biológico (26%), encontrado para el tubérculo estudiado runtuy es bajo, lo que indica que es una proteína incompleta, deficitaria en algún aminoácido esencial.

La fibra soluble incluye pectinas, gomas, mucílagos y ciertos tipos de hemicelulosa solubles y polisacáridos de reserva de la planta y se caracteriza porque gran parte de ella sufre un proceso bacteriano de fermentación en el colon con la producción de hidrógeno, metano, dióxido de carbono y ácidos grasos de cadena corta que son absorbidos y metabolizados. Los efectos fisiológicos de esta fracción de fibra se asocian generalmente con la disminución del colesterol en la sangre y con el control de la glucosa, por lo que el valor encontrado de 11,37 % en la *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) lo convierte en una excelente fuente de fibra soluble para el consumo humano, resultando superior al valor de 3,11% encontrado en la avena por (Repo-Carrasco 2005), cereal hasta hoy considerado alimento con una buena fuente de fibra soluble.

Los minerales son imprescindibles y necesarios para el buen funcionamiento del organismo. Por mencionar algunas de sus funciones, el calcio y el fósforo son elementos esenciales para constituir huesos y dientes (Armijo 2000) y (Gómez Villalva 2005); el potasio es requerido por el organismo para mantener el tono muscular y la actividad del sistema nervioso (Armijo 2000) y el magnesio está ligado a acciones enzimáticas porque activa más de 300 enzimas, incluyendo algunas de las participantes de

la síntesis de ácidos grasos y en la de proteínas (Gómez Villalva 2005). La *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) muestra varios elementos importantes y necesarios para el organismo humano como calcio (900,220 mg/100 g), fósforo (127,280 mg/100 g), potasio (355,930 mg/100g), magnesio (105,540 mg/100 g), por lo que se puede afirmar que es una buena fuente de estos minerales.

El contenido de calcio (900,22 mg/100 g) y magnesio (105,54 mg/100 g) en la *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) es 2 veces más alto que en la maca (Canales et al 2000), mientras que el de fósforo y potasio es inferior.

Según la información teórica el ser humano necesita de 800 a 1500 mg al día de calcio (Armijo 2000), por lo que la *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) es una buena fuente de calcio. De manera general este tubérculo presenta un contenido en minerales alto coherente con el alto contenido de cenizas (4,04 %).

En cuanto al contenido calórico total, la harina de *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) (355,90 Kcal/100 g) es similar a la harina de maca (351,2 Kcal/100 g), pero mayor que la harina de yuca, patata, oca y llacón. Por tanto, la harina de runtuy es una buena fuente de energía calórica.

Los resultados toxicológicos obtenidos en el estudio demuestran la inocuidad de la *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) a dosis mayores de 2 000 mg/Kg de peso corporal, al no encontrarse signos clínicos que evidenciaran toxicidad ni mortalidad.

CONCLUSIONES

1. La harina de *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) tiene la siguiente composición química: proteína (5,930 %), grasa (1,09 %), carbohidratos (80,60%), almidón (66,1%), humedad (8,340%), ceniza (4,040 %), fibra cruda (2,78%), fibra dietética total (14,150%) y fibra soluble (11,37%).
2. La *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) es una buena fuente de minerales, existiendo en mayor proporción: calcio (900,220 mg/100 g), potasio (355,930 mg/100 g), fósforo (127,280 mg/100 g) y magnesio 105,540 mg/100 g) y en menor proporción: sodio (17,917 mg/100 g), zinc (11,371 mg/100 g), hierro (3,565 mg/100 g) y cobre (0,567 mg/100 g).

3. La harina de *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) tiene un valor biológico de 26,50 y 355,930 Kcal/100 g de energía calórica total.
4. Los resultados toxicológicos demuestran la inocuidad de la harina a una dosis mayor de 2 000 mg/Kg de peso corporal.
5. La harina de *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) es del tipo integral, con un grado de finura medio, un rendimiento del 24,6124 % y los productos obtenidos son: sémola (36,40%) y harina (63,60%).
8. El esquema tecnológico propuesto para la obtención de la harina de *Dioscorea amcaschensis* Knuth (runtuy) es el siguiente: materia prima, limpieza, selección, lavado, secado corto al ambiente, pelado, troceado e inmersión en solución 0,1 % de ácido cítrico, secado al aire, molienda, tamizado y almacenamiento de la harina.

AGRADECIMIENTO

Los investigadores agradecen a la oficina de Investigación de la UNASAM por haber financiado este proyecto, así mismo hacemos extensivo el agradecimiento al laboratorio de química de la facultad de Ciencias y al laboratorio Luis Pasteur de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armijo, V. 2000 Compendio de hidrología médica. Editorial Científico Médica, Madrid. España.

Association of Official Analytical Chemist (AOAC. 2005).

Canales M. *et al.* 2000. Evaluación nutricional de *Lepidium meyenii* (Maca) en ratones albinos y su descendencia. Instituto de medicina tropical Alexander Von Humboldt y Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima . Perú. Rev. AIAN vol. 50 N° 2. Caracas.

Centro Internacional de la papa. 2008. Caracterización de tubérculos altoandinos. Lima. Perú.

Collazos C, White P, Withe H. *et al.* 1975. La composición de los alimentos peruanos. Instituto de Nutrición. Minist. de Salud. Lima. 35 p.

Fernández, D. 2008. Cultivos andinos INTA EEA Salta. Argentina.

Gómez-Villalva Pelayo E. 2005. Transformación y mejora del valor nutritivo de la harina de guisante mediante la adición de enzima fitaza. Universidad de Granada, Facultad de Farmacia. Tesis doctoral. España.

González Y. 2003. Caracterización morfológica y molecular de genotipos de *Dioscorea alata* y *D. trifida*. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, IDIAP y CATIE, Tesis de Magister Scientiae. Costa Rica.

Guío B. 2008. Utilización de las harinas de kiwicha (*Amarantus Caudatus Linneo*) y cañihua (*Chenopodium Pallidicaule Aellen*) para la obtención de un yogurt prebiótico. Tesis. FIIA-UNASAM. Huaraz. Perú.

Indecopi-NTP 205.027 1986. Harina de trigo para consumo doméstico y uso industrial. Lima. Perú.

INEI-ENAH0. 2009. www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/.../cap09-04.HT

León B. *et al.* 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Rev. Perú Biología*. Número especial 13 (2), 745 – 748. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Lima. Perú.

Montaldo A. 1975. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. Primera edición. rev. San José Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (IICA). 322 p. San José. Costa Rica.

Pacheco *et. al.* 2008. Elaboración y evaluación de polvos para bebidas instantáneas a base de harina extrudida de ñame (*Dioscorea alata*). Facultad de farmacia. Universidad Central de Venezuela.

Repo-Carrasco R. 2005. Elaboración de panes nutritivos empleando productos andinos.

Correspondencia

Edson Yupanqui Torres
eyupanqui2009@hotmail.com