

ESTUDIO QUÍMICO Y NUTRICIONAL DE LAS VARIETADES DE LA RAÍZ DE LA *Polymnia sonchifolia* "YACÓN"

Nancy Chasquibol S., Rosa Aguirre M., Martha Bravo A., R. Lengua C., Gloria Tomás Ch., Inés Delmás R., Dolores Rivera C.

Departamento de Química Analítica, Facultad de Química e Ingeniería Química
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen: El yacón es una raíz, de la familia de los girasoles. Las raíces del yacón tiene inulina. La inulina es un polifruetosano, el cual ayuda a controlar los niveles de azúcar en la sangre (pasan a través del tubo digestivo sin metabolizar). El yacón por lo tanto es muy valioso en la elaboración de dietas, para personas con diabetes. El análisis cuantitativo muestra la presencia de minerales macronutrientes (Na, K, Mg, Ca, P) y micronutrientes (Fe, Zn, Mn). El análisis cualitativo muestra la presencia de importantes metabolitos secundarios (aminoácidos, carbohidratos, azúcares reductores y flavonoides)

Palabras clave: Yacón, Inulina, macronutrientes, micronutrientes, metabolitos

Abstract: The yacon root is a member of the sunflower family. The roots of yacon has inuline. Inuline is a polyfructosane, which helps to moderate blood sugar levels (pass through the digestive tract unmetabolized). Yacon therefore has considerable value to dieters and people with diabetes. The quantitative analysis shows mineral macronutrients (Na, K, Mg, Ca, P), and micronutrients (Fe, Zn, Mn). The qualitative analysis shows very important secondary metabolites (amino acids, carbohydrate, reducing sugars, flavonoides)

Key words: Yacon, inuline, macronutrients, micronutrients, metabolites

INTRODUCCIÓN

Nuestro país es muy rico en variedades de plantas que poseen tubérculos y raíces tuberosas, muchas de ellas únicas a nivel mundial y de potencial conocido o poco conocido para la explotación. Dentro del grupo de raíces nativas de los andes, sobresale el YACÓN o LLACÓN, conocido también como JICAMA o CHICAMA en Ecuador, o como JIQUIMILLA o ÁRBOL LOCO, en Colombia. Es una herbácea perenne que se multiplica por semillas o por rizomas, pertenece a la familia del girasol (Asteráceas) y es originaria de la sierra, donde está difundido el consumo de sus raíces dulces, tanto crudas como en dulces especiales.

El Yacón es una planta originaria de la vertiente oriental de los Andes del Perú, y su cultivo

se expande a otras zonas agro ecológicas tropicales altas, su raíz es considerada como única de consumo directo. Fue olvidada y postergada por más de cuatro siglos y medio, hoy día gracias a nuestros pobladores andinos sigue cultivándose. En algunos lugares, es considerada como especie en extinción.

Las raíces del Yacón, son de sabor dulce y agradable, se comen crudas en el campo o después de solearlas por varios días hasta que se arruga la cáscara. El estudio químico y nutricional del Yacón trae consigo la necesidad de difundir esta especie y sus variedades, pues puede proporcionar satisfacciones nutricionales, medicinales y comerciales, motivo por el cual este Proyecto de Investigación, tuvo por objetivos:

1. Identificar y cuantificar metabolitos primarios y secundarios en las especies del Yacón,

que permitan establecer su valor nutritivo y medicinal

- Identificar y confirmar el componente activo que justifique el hecho que hoy en día esta raíz es consumida por muchos pobladores, en el tratamiento de la diabetes
- Desarrollar y estandarizar técnicas analíticas para la estimación cuantitativa de sus componentes químicos mayoritarios

Inulina

Peso Fórmula : 5000 - 6000

Cristales esféricos : agua, higroscópico

Rotación específica: (&) 20D - 40° (c = 2)

Soluble: agua caliente

Parcialmente soluble: agua fría y en solventes orgánicos

Hidrólisis ácida: Se obtiene D-Fructosa y D-Glucosa. Uso medicinal para DIABÉTICOS y para personas con tendencia a la diabetes. En personas sanas, actúa la INULINA como BUFFER, manteniendo constante los niveles de azúcar: NO INCREMENTA LOS NIVELES DE AZÚCAR EN LA SANGRE

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El Yacón crece en un amplio rango de altitud:

900 - 3500 mt sobre el nivel del mar en Bolivia, Perú y Ecuador

900- 2500 mt en el norte de Argentina

600 mt en Brasil

VARIEDADES Y OTRAS CARACTERÍSTICAS

Por el color de la cáscara se han encontrado variedades de color blanco, crema, rosado, morado y amarillo.

Número de raíces por planta: 5 - 40

Tamaño de la raíz : 5 - 25 cm

Rendimiento de la raíz: 1.5 - 9.5 kg por planta

Altura de la planta : 1 - 2 mt

Producción: 95 ton. /hectárea

Período de vegetación: 250-260 días

Temperatura óptima : 18-25°C

pH suelo: Ácido- alcalino

Época de plantación: Setiembre - octubre

Cosecha: Junio, julio, agosto

Ataque de plagas: No se conoce

Soporta: Épocas de sequía

PROVINCIA	VARIEDAD
Rodríguez de Mendoza	Amarilla (VA)
Pedro Ruiz - Jazán	Rosado (VR)

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Materiales

Tubos de centrifuga, vasos de precipitado, crisoles, matraces volumétricos, lunas de reloj, papel de filtro, papel indicador, entre otros.

Equipos

Balanza analítica

Centrífuga mecánica

Estufa con control de temperatura

Mufla eléctrica

Espectrofotómetro de absorción atómica Perkin Elmer.

2. Métodos

La materia prima en estudio se recolectó en el Departamento de Amazonas:

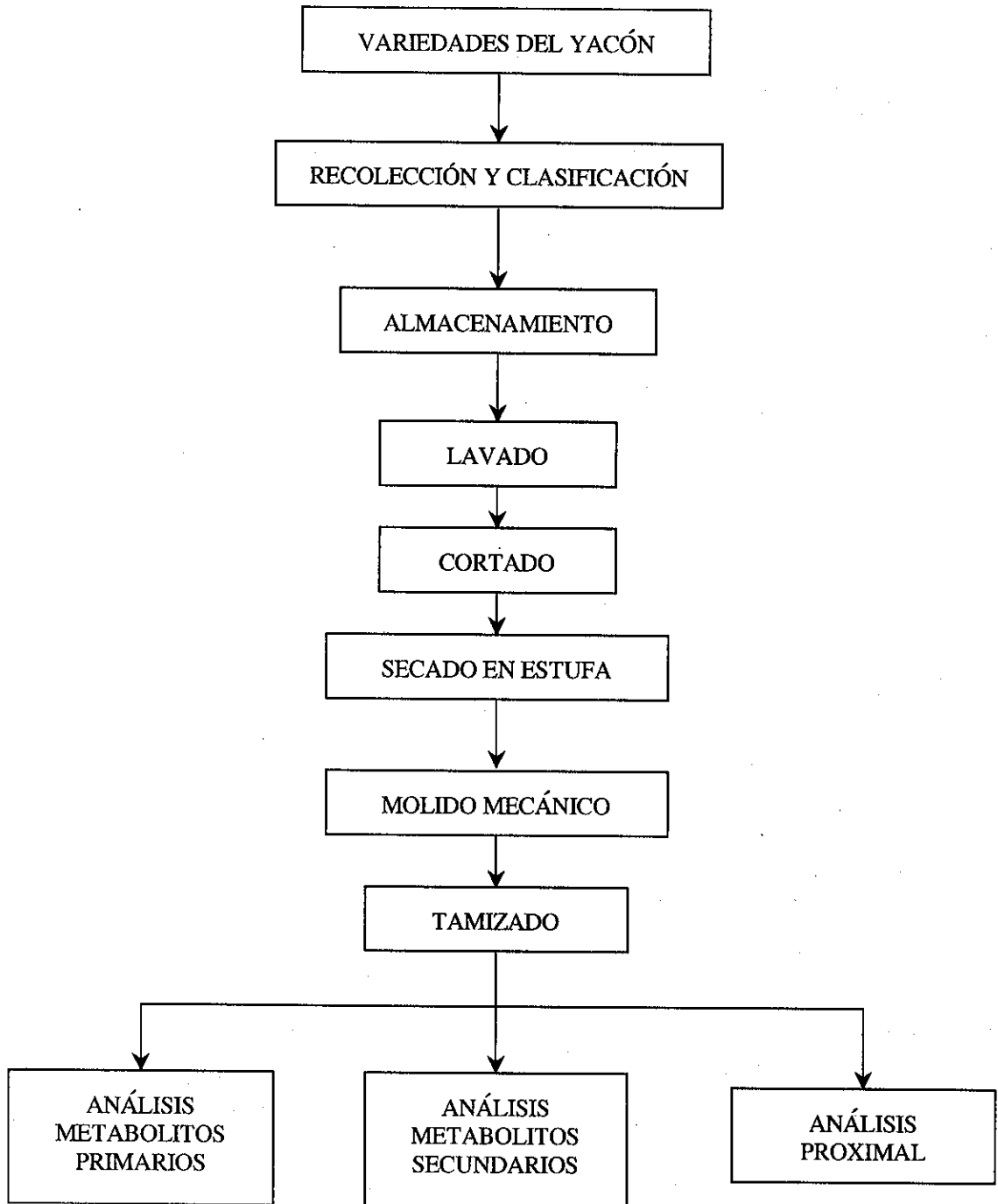
El análisis cualitativo de los metabolitos primarios y secundarios y el análisis proximal se realizó según el diagrama 1.

El análisis inorgánico se realizó de acuerdo a la bibliografía recomendada, empleando reactivos selectivos y específicos para la identificación cualitativa de metabolitos primarios

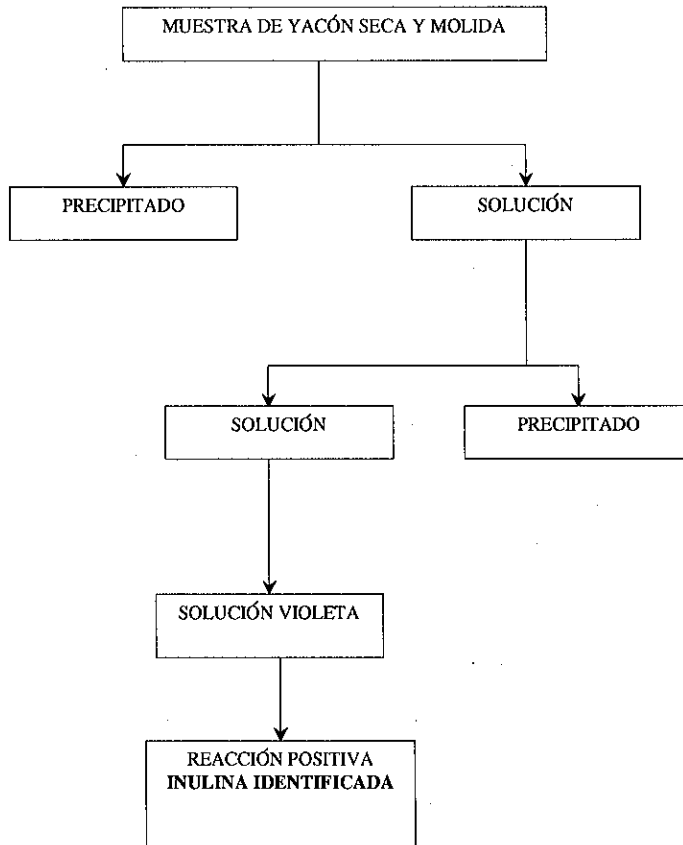
Para el análisis cualitativo de metabolitos secundarios, se contó con las reacciones de identificación para alcaloides, azúcares reductores, flavonoides, proteínas y carbohidratos.

La separación e identificación de la INULINA, se realizó de acuerdo al diagrama 2.

DIAGRAMA N.º 1
ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO



**DIAGRAMA N.º 2
SEPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA INULINA**



RESULTADOS

**TABLA N.º 1
IDENTIFICACIÓN CUALITATIVA DE METABOLITOS PRIMARIOS**

ELEMENTO	PULPA
Fe ³⁺	Trazas
PO ₄ ³⁻	Trazas
Zn ²⁺	No identificado
Ca ²⁺	Abundante
Mg ²⁺	Abundante
Cr ³⁺	No identificado
Mn ²⁺	Poca cantidad
K ⁺	Poca cantidad

TABLA N.º 2
IDENTIFICACIÓN CUALITATIVA DE METABOLITOS SECUNDARIOS

METABOLITO	PULPA
Carbohidratos	Identificado
Azúcares reductores	Identificado
Proteínas	Identificado
Alcaloides	Negativo
Flavonoides	Identificado
Saponinas	Ausente
Taninos	Ausente

TABLA N.º 3
ANÁLISIS PROXIMAL

COMPOSICIÓN	PULPA
% Humedad	86.43-91.10 %
% Cenizas	2.45
% Grasa	0.12
% Fibra	1.27
% Proteínas	2.05
% Azúcares totales	65.69

TABLA N.º 4
ANÁLISIS CUANTITATIVO DE METABOLITOS PRIMARIOS

ELEMENTOS	VARIEDAD AMARILLA	VARIEDAD MORADA
Sodio	376 ppm 0.0038 %	391 0.039 %
Potasio	12232 ppm 1.20 %	7455 ppm 0.75 %
Hierro	25.5 ppm 0.003 %	137 ppm 0.014 %
Magnesio	484.13 ppm 0.05 %	609.53 ppm 0.06 %
Manganeso	7.4 ppm 0.001 %	10.3 ppm 0.0001 %
Zinc	15.91 ppm 0.0016 %	10.26 ppm 0.0010 %
Calcio	0.039 %	0.040 %
Fósforo	Q: 20 %	Q: 18 %

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

1. El Yacón es una raíz tuberosa, poco difundida en nuestro país, por lo que el presente estudio buscó evidenciar sus propiedades nutricionales, medicinales y comerciales.
2. Esta raíz se caracteriza por el alto contenido de azúcares que posee, además de la existencia de inulina, un fructosano importante para el tratamiento de la diabetes.
3. El análisis cualitativo y cuantitativo de metabolitos primarios, demuestra el contenido de calcio, fosfato, magnesio, potasio, hierro, manganeso y zinc. Destacan los contenidos de cenizas y fibra; justificando la potencialidad nutritiva de esta raíz como complemento alimenticio de la población rural.

NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN

- Desarrollo y evaluación de diferentes tecnologías de procesamiento: jarabes, confitados, miel, gelatina, endulcorantes, entre otros.
- Estudios bioquímicos y nutricionales
- Evaluación de las propiedades medicinales de la hojas

TENDENCIAS

- A la fecha, los jarabes con alto contenido de fructuosa ocupan el segundo lugar en el mercado estadounidense, para el año 2005, estudios prospectivos indican que los jarabes de fructosa junto con el aspartame desplazarán a la sacarosa como el edulcorante más importante

- La materia prima más apropiada para producir jarabes de fructosa deben ser en el futuro, la INULINA o polifruetosana, la cual se encuentra en algunas plantas como la alcachofa, la achicoria, la dalia y en nuestro país en el YACÓN.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Víctor Nina Montiel. *El Cultivo del Llacón*. INIA, Diciembre (1999).
- [2] National Research Council. "Los crops of the Incas" Academic Press, Washington, (1989)
- [3] Whistler R. L y Wolfrom, M.L. *Methods in Carbohydrate Chemistry*, Vol II, Academic Press, London, (1962).
- [4] Ricardo Rivera Romero. *Cultivos Andinos en el Perú*, Edit. Minerva, Lima, Perú, (1995).
- [5] Fries Ana María. *Los Cultivos Andinos en el Perú* INIPA, Lima, Perú, (1995).
- [6] Reyna, Javier. *Cultivos Andinos*. Agro Enfoque, Lima -Perú (1996).
- [7] Cultivos Andinos, Aporte a la Alimentación Oficial Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, S. de Chile, (1997).
- [8] Jorge León *Plantas Alimenticias Andinas*, Lima, Perú, (1964).
- [9] Mario, Tapia. *Cultivos Andinos aporte a la Alimentación*, FAO, (1997).
- [10] Miller J.G. *Structural Carbohidrato Chemistry*, 2 Ed. London, pp 274, (1962).
- [11] Alfredo, Grau. *Anden Roots and Tubers*. Edit. International Plañí Genetic Resources Institute, (1997).