

EL YACÓN: LA DULCE RAIZ DE AGUA

Oculto en el corazón de una pequeña semilla, bajo la tierra la planta dormía.

- *¡Despierta! – dijo el calor*
- *¡Despierta! – dijo la lluvia fría*

La planta oyó la llamada y quiso ver lo que ocurría.

Se puso un vestido verde, estiró el cuerpo hacia arriba.

De toda planta que nace, esta es la historia sencilla.

Anónimo.¹

El yacón es una fruta tan antigua como el agua, -elemento al que le debe su nombre “yacu” en quechua-, pero tan extraña a la mayoría de los moradores actuales de la tierra, que su nombre es necesario repetir más de una vez, para que el interlocutor con extrañeza señale “no la conozco, ¿es un producto nuevo?” y mayor es su sorpresa cuando se explica que es una fruta y que se consume cruda, -pese a su parecido con otras raíces comestibles como la arracacha o la yuca-, pero dulce e hidratante. Posee propiedades medicinales inigualables, y al degustarla, se le puede encontrar sabor a pera, manzana, sandía o melón, de acuerdo al gusto del consumidor, por esa extraña manía de acudir al recuerdo para formar ideas nuevas.

Cada vez crece más el interés en el estudio del yacón, pues es sabido, que a mayor conocimiento de los productos es mayor el aprecio y el empeño en la experiencia de sembrarlo.

En el marco de esta revisión sobre el yacón se abarcarán diversos aspectos relacionados con el origen e historia, la sistemática, los nombres comunes, la morfología, la biología de la semilla, la siembra, los requerimientos edafoclimáticos, el germoplasma, las propiedades medicinales, los usos y la importancia de la conservación. Es necesario ahondar en el conocimiento científico y tradicional de esta planta, pues esto permitirá aprovechar al máximo su potencial productivo y sus invaluable beneficios para la salud humana. Además, conocer más sobre el yacón permitirá que su cultivo se vaya consolidando como una propuesta económica viable para un desarrollo sostenible en el contexto de la agricultura colombiana.

¹ Extraído de Blog de Educación Infantil
http://suculu00.blogspot.com/2008/03/poesa-historia-de-una-semilla_30.html

1. ORIGEN E HISTORIA DEL YACON

El centro de origen del yacón es los andes, se extendió desde las montañas de Perú y Bolivia hacia el norte y hacia el sur del sistema montañoso andino, desde el sur de Colombia al noroeste argentino.

El yacón es una raíz, que permaneció oculta del mercado urbano por casi 500 años. Es una planta arbustiva nativa de los andes, domesticada por la población del Tawantinsuyo, muy conocida por la población peruana prehispánica por el dulzor de sus raíces. Existen evidencias arqueológicas (cerámicas, textiles y restos de raíces) sobre el uso del yacón en las culturas Nazca (500 aC-700 dC), Paracas (1500-500 aC), y Mochica (500 aC -700 dC) desarrolladas en la costa peruana (Safford 1917, Yacovleff 1933, O'Neal & Whitaker 1947, Towle 1961 citados por Seminario *et al.* 2003). En los vestigios de la cultura Candelaria (1-1000 dC) del noroeste argentino se han encontrado también restos arqueológicos de raíces (Zardini 1991 citado por Seminario *et al.* 2003).

El primer registro escrito sobre el yacón data de 1615, cuando el cronista Guaman Poma de Ayala lo incluyó en una lista de 55 cultivos nativos de los Andes. Bernabé Cobo, en 1633, refirió que se consumía como fruta cruda, cuya dulzura aumentaba si se exponía al sol, agregando que duraba muchos días después de ser cosechada, sin malograrse y por el contrario volviéndose más agradable. Además, se describe cómo los españoles adoptaron el consumo del yacón durante sus viajes.

Yacovleff, estudioso de esta especie, señala que el yacón se encuentra en muchos fardos funerarios de Paracas, habiéndose registrado también diseños de sus raíces en tempranas pinturas de la cultura Nazca. Al parecer, en el pasado la distribución de la planta se circunscribió al norte de Argentina, Bolivia, Perú y Ecuador. Sin embargo solo se han encontrado restos arqueológicos de raíces en Perú y Argentina (Salta y Jujuy) (Foy V,Enzio).

Como práctica cultural andina durante las celebraciones de la Semana Santa, en algunas regiones de Perú, se consume el yacón en trozos horizontales acompañado de aguardiente de caña y es denominado "fresco de velorio". También era utilizado en rituales durante las festividades del Corpus Christi y el Inti Raymi, que consisten en la fiesta del solsticio de invierno en la tradición andina, donde imploraban que los días dejaran de ser cortos y florecieran los cultivos.

El yacón recibe varios nombres. En el norte del Perú también se denomina *llacón* y *llakwash*. Con este último nombre se le conoce en Incawasi (Ferreñafe, Lambayeque), los nativos bilingües dicen que significa alimento aguanoso. En aymara se le conoce como *aricoma* o *aricama* y en quechua, *llaqón*, *llacún* y *llacuma*.

El nombre científico del yacón es *Smallanthussonchifolius* (Poepp.&Endl). H. Robinson, en 1978, reestableció el género *Smallanthus*(propuesto por Mackenzie en 1933), separándolo del género *Polymnia*. Sus sinónimos botánicos son entonces: *Polymniasonchifolia* (Poepp& J. Endl., descrito en 1845 y *Polymniaedulis* (Wedd, descrito en 1857 citados por Foy V,Enzio).

Al inicio del siglo XX fue presentado en Europa en la exhibición en París. Italia realizó estudios serios en 1930, pero desaparecieron en la segunda guerra mundial.

El cultivo del yacón en América Latina decreció en el siglo pasado, resurgiendo luego de la mención hecha por el investigador alemán H. Brücher en la monografía sobre el uso de Plantas Neotropicales (1989), luego es publicado el libro “Los cultivos perdidos de los Incas” por La National Research Council (1989). Enmarcando estas publicaciones un renovado interés por los cultivos nativos andinos.

Antes de que fueran reveladas las propiedades medicinales del yacón, era cultivado a pequeña escala alrededor de las parcelas como límite entre los terrenos e intercalado con maíz y cultivos de “pan coger” como el haba y el frijol, para consumo familiar y mercados locales. Rara vez era cultivo principal dentro de las tierras arables. Pero desde finales de los 80 y a comienzos de la década del 90, el cultivo de yacón se ha extendido a países de otros continentes como Japón, Estados Unidos, Nueva Zelanda, Korea, República Checa e Inglaterra.

A nivel suramericano su cultivo se ha incrementado en Brasil, Perú y Colombia, donde paulatinamente está pasando de ser cultivado en huertas caseras o pequeñas parcelas (asociado a hortalizas, maíz, plantas medicinales) a cultivos de mediana escala, en Tenjo, Chia, Zipaquirá, algunos municipios de Nariño, Cauca, Tolima, Huila, Risaralda, Boyacá y Valle.

La cantimplora andina

El Agua en la cultura Inca era considerada una divinidad, hermana gemela de la Pachamama, diosa de la Tierra, siendo costumbre no consumir agua de ríos, riachuelos o lagunas, por temor al castigo, de sufrir enfermedades, prefiriendo ser azotados antes que beber agua corriente (Seminario, 2008).

Por tal razón, los indios del Perú saciaban la sed mediante el consumo de yacón; durante sus largas caminatas, lo amarraban a su cintura para consumirlo por trozos como fruta durante el trayecto, semejando en ello a la actual “cantimplora”.

2. SISTEMÁTICA

Reino:	Plantae
Filo:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Género:	Smallanthus
Especie:	sonchifolius
Nombre científico:	<i>Smallanthus sonchifolius</i>

Fuente: Álvarez, G et al. 2012

3. NOMBRES COMUNES:

El yacón es una de las 21 especies pertenecientes al género *Smallanthus*. Los nombres que ha recibido a lo largo de la historia, están ligados a las lenguas andinas dominantes en la antigüedad:

- Aricama o aricona en Aymara, de Bolivia.

- Llaqom, llacum, llacuma, llakuma o yacumpi. En Quechua, en cuya lengua las palabras yacu y unu, significan agua; mientras que yakku es un adjetivo que indica aguachento o insípido.
- Jicama, chicama, shicama, jíquima ó jiquimilla en Ecuador. Al parecer derivados de xicama, término Mexicano que probablemente fue introducido por los españoles al conquistar los Andes.
- En Colombia se conoce como Arboloco y yacón.
- En Europa se conoce como *poire de terre* (Francés) y *yacon strawberry* (Inglés).
- Otros nombres andinos son puhe, taraca, jacón, llacoma y racón.

4. MORFOLOGIA

Altura. Planta perenne que mide entre 1 y 3 metros de alto.

Tallos. Cilíndricos, pilosos, ásperos, huecos, de color verde con algunas manchas púrpuras.

Hojas. Enteras, con peciolo, opuestas, de lámina triangular, de base trunca, hastada o cordada (acorazonada). Presentan pilosidad en su superficie.

Raíces. Tiene dos tipos de raíces; fibrosas (fijación y absorción) y reservantes (órganos de interés económico, engrosadas, fusiformes u ovadas y con diferente color de pulpa) .

Las raíces reservantes²son carnosas,de 3 a 35 (12 en promedio), grandes, alargadas, de forma tuberosa, pulpa dulce, color interno amarillo, color crema, pulpa dulce y jugosa, de aproximadamente 25 cms de longitud por 10 de diámetro, con alto contenido de inulina. El sistema radicular está compuesto además, por un sistema extensivo de delgadas raíces fibrosas, de naturaleza adventicia³.

La cepa o corona. Se forma por el engrosamiento de la parte del tallo que está dentro de la tierra y que está unida a las raíces.De este órgano, se obtiene la “semilla” tradicional en forma de porciones de cepa que son los propágulos para la siembra.

Flores. El yacón presenta una inflorescencia que se llama capítulo, el cual está compuesto por dos tipos de flores a) Las femeninas o liguladas que son de color amarillo intenso o anaranjado pálido y están en número de 12 a 16 y b) Las masculinas o tubulares que están muy juntas, en mayor número y ocupan el centro del capítulo (Álvarez,G *et al.* 2012).

Existen varios cultivares de yacón, y dentro de ellas puede existir mayor variabilidad, dependiendo de las condiciones ambientales del lugar de cultivo.

La mayor diversidad está en Perú y se ha mantenido por la diversidad cultural, ecológica y por el gran empeño que los centros universitarios y de investigación han otorgado a este producto andino, ligado a sus tradiciones.

²Son denominadas raíces carnosas, raíces reservantes o raíces de almacenamiento porque se engrosan funcionando como reservorio de carbohidratos (u otros compuestos de alta energía) y a veces también como un importante reservorio de agua, en cuyo caso se denominan también raíces suculentas.

³En Botánica, las raíces adventicias son aquellas que no provienen de la radícula del embrión, sino que se originan en cualquier otro lugar de la planta, como por ejemplo en alguna porción del vástago, en tallos subterráneos y en raíces viejas. Pueden tener o no ramificaciones, pero tienen una forma y un tamaño relativamente homogéneo, formando sistemas radicales fibrosos.

Tabla 1. Principales características morfológicas de cuatro cultivares de yacón

Carácter	Cultivar I	Cultivar II	Cultivar III	Cultivar IV
Descriptor	"morado", "púrpura"	"amarillo" "intermedio" "crespo"	"Hualqui" "verde claro", "anaranjado"	"moteado" "morado moteado" "checchje"
Color de follaje	Verde oscuro	Verde amarillento	Verde amarillento	Verde amarillento
Ramificación del tallo	A través del tallo	Ausente	Ausente	A través del tallo
Color principal del tallo	Púrpura claro	Verde amarillento	Verde amarillento	Púrpura claro
Borde de lámina	Dentado	Doblemente dentado	Dentado	Dentado
Forma de la base de la lamina	Hastada	Hastada	Truncada	Hastada
Forma de la lígula de la flor femenina	Oblonga	Oblonga	Ovada	Oblonga
Color externo principal de la raíz reservante	Púrpura grisáceo	Gris anaranjado	Gris anaranjado	Púrpura grisáceo
Color principal de la pulpa de la raíz reservante	Amarillo anaranjado	Blanco amarillento	Naranja	Blanco amarillento moteado de púrpura
Color de los propágulos (cepa)	Púrpura grisáceo	Rojo púrpura con blanco	Blanco	Rojo púrpura

Fuente: Valderrama, 2005

5. BIOLOGIA DE LA SEMILLA DE YACON

Biología floral y sistema reproductivo

Es insipiente el estudio del funcionamiento de las flores y la producción de semillas del yacón.

Es una planta protoginia, por la apertura y receptividad de las flores femeninas antes de que las flores masculinas liberen el polen, por lo que presenta polinización cruzada y por ende, requiere de agentes polinizadores. Este planteamiento es respaldado en el hecho de que los granos de polen poseen espinas y consistencia pegajosa, el colorido de la flor y la secreción de sustancias azucaradas es atractivo para los insectos (Seminario *Jet al.* 2003).

La floración empieza a los 8 meses de plantada, y su densidad depende de las condiciones medioambientales. Un factor de calidad y cantidad de semillas es la fertilidad del polen, lo que genera durante la etapa productiva, problemas en la formación del fruto y de la semilla.

Para la producción agrícola el yacón se propaga por vía asexual o vegetativa, dividiendo la cepa o corona en 3 o 4 yemas para producir de 20 a 30 plantulas.

Sin embargo, el Centro Internacional de la Papa ha incursionado en otros métodos de propagación asexual del yacón, a saber:

- **Brotos enraizados en la cepa.** Es una técnica útil porque da tiempo para preparar el terreno a cultivar. Consiste en enterrar por el término de mes a mes y medio las cepas completas de las

plantas cosechadas. Al cabo de ese lapso, se han generado muchos brotes de 10 a 15 cms. Se separan cuidadosamente, y se siembran en el sitio definitivo, previa desinfección.

- **Por porciones de tallos, esquejes o estacas.** Permite ahorrar tiempo y rinde entre 80 a 90 %. Se realiza mediante el corte de los tallos de las plantas que no han florecido, se les quitan las hojas y se cortan en trozos que contengan como mínimo dos nudos. Se plantan las estacas enterrando por lo menos un nudo, en terreno de enraizamiento, con arena lavada y desinfectada. Al mes y medio se trasplantan.

- **Por tallos enteros.** Se escogen tallos completos, previo a que florezca la planta, se colocan horizontalmente en terreno de enraizamiento. A los 50 o 60 días cada nudo ha generado raíces y uno a dos brotes listos para ser trasplantados a campo. Se corta el tallo madre entre los nudos y se separan las plántulas.

- **In vitro.** Utilizada para conservación del germoplasma y limpieza de virus. Por su buena respuesta, puede utilizarse comercialmente. La Universidad de Santa Rosa de Cabal en Risaralda, en Colombia, ha realizado investigaciones al respecto.

6. SIEMBRA DE YACÓN

La tecnología de producción no es compleja. Se produce sin agroquímicos, asociado a otros cultivos. Tradicionalmente se ha sembrado con maíz, plantas medicinales y árboles frutales en pequeñas huertas caseras.

Al incrementarse la escala del cultivo y teniendo en cuenta la duración del mismo, de 9 a 12 meses, dependiendo la altitud del sitio de cultivo y otros factores medioambientales, es útil y rentable sembrarlo en forma intercalada con maíz o haba. Esto favorece la utilización e intercambio de nutrientes del suelo, y se incentiva el policultivo.

En el año 1999 se realizó en Ecuador un experimento, mediante el cual, se sembró yacón con árboles como la acacia y el aliso, encontrando que el asociar con árboles en edades de hasta 4 a 7 años no afectaron la productividad del yacón, a menos que se presentaran tiempos de sequía intensa y sol. Se encontró igualmente un efecto positivo de la sombra vespertina respecto de la matutina sobre el cultivo de yacón (Manrique I, 2004).

Entre las labores culturales requeridas para el adecuado manejo del cultivo, se encuentran: las deshierbas y el aporque, el abonamiento, el manejo integrado de plagas y enfermedades y la cosecha oportuna.

7. GERMOPLASMA

Variabilidad genética. Desde el año 1993, varias instituciones de los países andinos retomaron o iniciaron un trabajo sostenido de conservación de germoplasma de yacón y otras raíces tuberosas. Otras instituciones que conservan germoplasma de yacón son las universidades de Huánuco, Ayacucho, Cerro de Pasco y La Molina (Mansilla *et al.* 2001).

El Centro Internacional de la Papa con sede en Perú, conserva germoplasma de cientos de accesiones de yacón recolectadas en todo el país y es destacable, la investigación que han desarrollado tanto allí, como en universidades de Perú en torno al cultivo de yacón.

En Japón existen variedades mejoradas con mayores producciones de fructooligosacáridos⁴. En Colombia es imperioso profundizar en su estudio y productividad.

8. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Suelo. El yacón se adapta a una gran variedad de suelos, pero son preferibles los terrenos ricos en materia orgánica, moderadamente profundos y sueltos (franco, arenosos), con buena estructura y bien drenados (Montalvo, A, 1996 citado por Álvarez G *et al*, 2012). Pueden tolerar un amplio rango de PH, (desde ácido a ligeramente alcalino). Se debe tomar en cuenta no sembrar en suelos arcillosos, ya que estos acumulan mucha humedad y causan enfermedades en las raíces que afectan la producción.

Clima. El cultivo se desarrolla bien en las montañas y en los valles interandinos, con temperaturas medias anuales de 14 a 20 °C. Las temperaturas menores a 10 °C retardan su crecimiento y alargan el periodo vegetativo, reduciendo los rendimientos.

Si la temperatura excede los 26°C, y la humedad del suelo es insuficiente, la planta se estresa y marchita excesivamente, afectando su normal desarrollo. El yacón es muy susceptible a las heladas, pero esta limitante se compensa con una excelente capacidad de rebrote. (Suquilanda, M. 2010).

Altitud. Su hábitat original son las tierras altas de los Andes, desde el sur de Colombia hasta el norte de Argentina, entre los 1800 y 2800 msnm, en climas templados montañosos. Sin embargo, se adapta fácilmente a una diversidad amplia de climas y suelos, desde el nivel del mar hasta los 3500 msnm (Muñoz, 2009).

Tasa de extracción de nutrientes. En Botucaru Brasil, cerca de Sao Paulo, en clima húmedo subtropical, el investigador Amaya Robles llevó a cabo un experimento en un cultivo de yacón. Se realizó la aplicación de nitrógeno en cantidades de 0, 80, 160, 240 kilos por hectárea y 0, 100 y 200 kilos de potasio por hectárea. De este estudio, se concluyó que la mejor combinación en esa localidad, para un rendimiento de 51,4 toneladas por hectárea, era de 160 kilos de nitrógeno y 100 kilos de potasio por hectárea (Seminario J, *et al*. 2003).

En los espacios donde la aplicación fue cero nitrógeno y cero potasio, la producción fue de 14,4 toneladas por hectárea, por lo que se requiere nutrir el terreno para cultivar para esta especie.

Los resultados de esta investigación coinciden con el estudio publicado en el año 2007 por la Red de Hidroponía de la Universidad de La Molina en Lima Perú, entre 1991 y 2001. Durante este estudio, se inició con dosis bajas de nitrógeno y potasio y posteriormente, con se emplearon dosis más altas (120-120 Kg) logrando un mayor peso de la corona y rendimiento de la raíz.

Amaya y Araujo en el 2001, evaluaron la combinación de N (0, 80, 160 y 240 Kg N/ha) y K (0, 100 y 200 Kg K₂O/ha) logrando una mayor producción de raíces tuberosas con la combinación 160 Kg N/ha y 100 Kg K₂O/ha.

⁴Fibra soluble compuesta de unidades de fructosa.

En la Universidad de Cajamarca Perú, se han realizado siembras para determinar la acción del humus de lombriz, con resultados favorables, concluyendo que con este tipo de fertilizante orgánico se requiere de 5 a 10 toneladas de humus por hectárea.

Demanda hídrica. Se considera ideal para el cultivo de yacón 800 mm, pero puede sobrevivir a periodos de sequía, aunque se afecta la productividad. Los riegos excesivos pueden producir rajaduras, alterando la calidad y presentación del producto para el mercado, además de generar pudrición durante el almacenamiento.

El cultivo se desarrolla normalmente en un rango de 550 a 1000 mm de lluvias anuales. Sin embargo, es importante que en los primeros meses después de la siembra, no le falte una dotación de agua uniforme. A partir de la floración, el suelo debe mantener la humedad suficiente pero no en exceso para favorecer la tuberización y un buen desarrollo de la planta.

9. BENEFICIOS DEL USO DEL YACÓN

Su gran valor nutricional se asocia a la presencia de fructooligosacáridos, tipos especiales de azúcares que no elevan el nivel de glicemia en la sangre. Los fructooligosacáridos (FOS) son una clase particular de azúcares conocidos con el nombre de fructanos. Existen diversos tipos de fructanos en la naturaleza, pero desde un punto de vista nutricional y de uso en la industria alimentaria se reconocen a los FOS y a la inulina como los más importantes.

La diferencia entre los FOS y la inulina radica en el número de moléculas de fructosa que tienen estas cadenas.

A pesar de ello, la inulina y los FOS generan casi el mismo efecto fisiológico en las personas que los consumen: proporcionan tan sólo la cuarta parte del valor calórico de los carbohidratos comunes, son reconocidos como un tipo de fibra dietética y se emplean como insumos para la elaboración de alimentos funcionales o nutracéuticos.

En el yacón, no existe inulina y el azúcar predominante son los FOS. El yacón es quizás la planta con mayor contenido de FOS (Seminario *Jet al.* 2003).

Efecto de los fructooligosacáridos sobre la salud. La evidencia científica disponible sustenta el reconocimiento de los FOS como fibra dietética y como prebióticos.

Un prebiótico se define como un alimento no digerible que afecta favorablemente la salud del hospedero (es decir, del consumidor) al estimular selectivamente la proliferación de un grupo de bacterias benéficas en el tracto digestivo, mejorando así el balance intestinal (Seminario *Jet al.* 2003).

Salud gastrointestinal. Los FOS no pueden ser metabolizados directamente por el tracto digestivo humano debido a que éste carece de las enzimas necesarias para degradar los enlaces glucosídicos que mantienen unidas las moléculas de fructosa. De esta forma, cuando una persona ingiere FOS, éstos se desplazan en casi todo su recorrido por el tracto digestivo sin ser modificados. Cuando los FOS alcanzan la última porción del intestino grueso (el colón), son fermentados por un grupo especializado de bacterias que forman parte de la microflora intestinal. Estas bacterias son conocidas con el nombre de probióticos y son asociadas con una serie de efectos benéficos sobre la salud humana.

En la microflora intestinal sólo los probióticos pueden fermentar los FOS, ésta es la razón por la cual estos fructanos son considerados reconstituyentes de la microflora intestinal (Seminario *Jet al.* 2003)..

Obesidad. El yacón tiene mucho menos calorías que la mayoría de alimentos que se conocen, por lo que puede considerarse un alimento alternativo para el control del sobrepeso y la obesidad(Seminario *Jet al.* 2003).

Composición química y propiedades de las hojas. A diferencia de las raíces de yacón, que tienen fructooligosacáridos como principal componente químico, sus hojas tienen tan sólo trazas de ellos.

Aybaret al. (2001) demostraron que el té de yacón (infusión de las hojas) administrado a ratas diabéticas en forma crónica (intensiva) durante 30 días, tenía un efecto hipoglicemiante, es decir, redujo los niveles de glucosa en la sangre. El principio activo no ha sido identificado aún, sin embargo, los autores sugieren que éste actúa mejorando la concentración de insulina en la sangre. No existen reportes científicos del efecto del té de yacón en humanos con diabetes (Seminario *Jet al.* 2003).

Otros de los beneficios del yacón en la salud humana son:

- Previenen las caries, ya que no pueden ser metabolizadas por las bacterias que se desarrollan en los dientes.
- Aportan menos calorías que los azúcares comunes como la sacarosa.
- No pasan a la sangre, por lo tanto, no modifican la concentración de glucosa en la sangre, lo cual es bueno para los diabéticos.
- Mejoran la asimilación de calcio.
- Disminuyen el nivel de triglicéridos y colesterol.
- Fortalecen las defensas.
- Previenen las infecciones gastrointestinales.
- Reducen el riesgo de desarrollar cáncer de colon.

10. FORMA DE CONSUMO

El yacón es una planta virtuosa por su alto grado de utilidad (se utiliza en casi un 80%). Tanto las raíces, como las flores y las cepas son utilizadas.

El yacón se puede consumir crudo como fruta natural, sólo o adicionado a ensaladas; algunos le adicionan gotas de limón para su conservación.

Se utiliza deshidratado como pasabocas y en la elaboración de caramelos. Se extrae harina y en algunos sitios se elaboran mermelada y yogurt.

De la raíz rayada y colada se extrae una bebida refrescante. Al extraer el zumo y someterlo a procesamiento físico químico se produce un jarabe o miel.

Las hojas son comestibles, tienen gran cantidad de proteínas y se utilizan en la elaboración de tizas con efectos depurativos para el organismo humano.

El emplasto de las hojas calientes es utilizado para aliviar dolores musculares y reumatismo.

También son utilizadas como forraje para ganado, aportando entre un 10 y 17 % de proteínas.

11. COMENTARIOS FINALES

Es de vital importancia tomar conciencia sobre la situación de las semillas nativas y la agricultura en Colombia.

Conocer y estudiar la biodiversidad presente en nuestro territorio, contribuirá a que no se continuen presentando casos como el que ocurrió con el yacón en el Perú en la década del 90. En ese momento, Japón extrajo y patentó cultivares nativos de yacón peruanos, apropiándose así, de un recurso fitogenético valioso e importante. Este hecho ocurrió ante la indiferencia institucional e internacional y contribuyó hacia una pérdida irreparable de la biodiversidad del Perú. Además, a raíz de este suceso y dada su capacidad investigativa, Japón ha desarrollado una gran cantidad de investigaciones sobre el yacón, en lo que respecta a su contenido nutricional, requerimientos del cultivo, entre muchas otras, lo que se ha reflejado en el desarrollo de una gran cantidad de productos derivados de planta, sin otorgar ningún tipo de beneficio o contraprestación al Perú.⁵

La desigualdad en la inversión de recursos destinados a la investigación y desarrollo científico ha permitido que países desarrollados se apropien de las plantas nativas andinas, realizando investigaciones, modificaciones y mejoramiento en lapsos de tiempo más cortos; que los que se podrían desarrollar en los países andinos.

Bajo la quimera de los tratados de libre comercio, se han desarrollado leyes en Colombia y otros países andinos como Perú, que dejan sin protección legal la biodiversidad de América Latina y limitan el ejercicio de la siembra de cultivares nativos. Actualmente, si las semillas no tienen un rótulo de certificación, son consideradas ilegales, sin tener en cuenta la sana tarea de los antiguos cuidadores de la tierra, consistente en escoger los mejores frutos y de allí extraer libremente las semillas óptimas para futuros cultivos.

Estamos llamados a ejercer el derecho de decidir sobre la alimentación, y ello conlleva, el derecho a sembrar y cosechar con prácticas orgánicas los cultivos nativos andinos, fruto de la conservación de muchos años desde las culturas ancestrales.

Es momento de reconstruir nuestra cultura agrícola, reviviendo las prácticas de los antepasados.

Es urgente la unión de ciudades y países en torno a un clamor unísono y sentido por la libertad de las semillas. Son convenientes propuestas como la emanada en Perú, de crear las Zonas de Biodiversidad Protegida de los Andes, como áreas naturales para cultivos andinos; las llamadas AMECAS (áreas de manejo especial para la conservación del agro, biodiversidad y sus parientes silvestres) para mantener la diversidad de especies, hacerlas vigentes y evitar que sigan

⁵Revista virtual Biodiversidad en América Latina y El Caribe - Comunicado - 24 de agosto del 2001

desaparecido por no ser comercialmente viables. Bien es sabido que en Perú hay cerca de 5200 variedades de papas que ya no se están cultivando y en Bolivia sucede algo similar con la quínuva.⁶

A partir del año 2000, Argentina ha desarrollado el proyecto de recuperación del yacón, con financiamiento del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, a través del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT), para que la actividad recupere la productividad perdida. Los agricultores de Chorillos-Bárcena rescataron las tecnologías agrícolas tradicionales que eran económicamente sustentables y amigables con el ambiente. El cultivo y la posterior venta de fresco o jugo de yacón había sido fuente de trabajo e ingresos para pobladores de Chorillos-Bárcena, desarrollando actividades de comercio en la estación Bárcena del ferrocarril Belgrano. Al cerrarse el tren en los años 90, decayó esta actividad con la consecuente desocupación y empobreciendo de la zona.

A comienzos del año 2000, se descubrió que en Bárcena existían cinco productores que aún conservaban un pequeño número de plantas. Y la recuperación giró en torno a dos propuestas: la creación de un Centro de Desarrollo de Tecnologías Productivas en la comunidad para impulsar la producción de yacón, y el desarrollo de opciones para la venta afrontando los desafíos del mercado. Se fundó un Centro de Formación en Prácticas de Transformación que actúa difundiendo las prácticas y conocimientos entre los agricultores. Ello conllevó a innovaciones tecnológicas y el desarrollo de productos derivados del yacón con participación activa de la comunidad.

Es momento de tomar conciencia en Colombia, de asumir compromisos serios con nuestra madre Tierra y emprender proyectos agrícolas que promuevan el uso y la conservación de semillas nativas.

En tal sentido, es admirable la labor que cumplen las reservas de semillas que existen a nivel nacional y específicamente las urbanas en la ciudad de Bogotá. Ejemplo de ello, es la labor que cumplen en la Huerta La Mexicana en el sector Techotiva al sur occidente de la capital, en donde pocas personas, cumplen una tarea silenciosa pero consagrada y de vital importancia, como lo es la conservación mediante el uso y el compartir, para que otros cultiven semillas nativas andinas de cultivos orgánicos.

Es necesario apoyar células como ésta huerta, crear nuevos centros de reserva de semillas, que extiendan vida mediante el uso de semillas nativas andinas, y propender porque ese uso se realice mediante la siembra y el libre desarrollo de las mismas.

El Jardín Botánico de Bogotá ha venido apoyando el desarrollo de reservas de semillas y cuenta en su territorio con un espacio dedicado a la agricultura biodinámica, a la agricultura orgánica y a la reserva de semillas vivas. Vale la pena visitar ese sector del jardín en donde se puede apreciar una muestra de numerosas especies, donde cada una de ellas cuenta una historia.

⁶ESTRADA JOPIA, Carla. Patentes y propiedad intelectual... un monopolio que amenaza al patrimonio de los pueblos de montaña. *El actual sistema de patentes beneficia únicamente a las grandes empresas y a los países que pueden invertir en investigación e infraestructuras para la producción.*

Total gratitud para la Red de Semillas Libres de Colombia, el Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo, los custodios de semillas a nivel nacional. Gratitud a las comunidades indígenas, afro y campesinas de Colombia, quienes dando un paso más allá de la limitación legal, se han declarado defensores de las semillas.

Estos son ejemplos dignos de seguir, para que las semillas continúen en manos de los agricultores.

Agradecimiento especial a la Universidad Nacional de Colombia con sede en Bogotá, al grupo docente del curso de Uso y Conservación de Semillas Nativas, por abrir este claustro al estudio, debate y concienciación en temas tan importantes y sensibles.

EL AUTORAS

Gloria Natty Cuervo Muñoz. Abogada independiente. Incursionando en la práctica de agricultura orgánica. Estudiante del curso Uso y Conservación de Semillas Nativas Universidad Nacional Abril – Mayo de 2014.

Marisel Agredo Berrio. Estudiante de maestría en Ciencias-Biología. Universidad Nacional de Colombia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez G, Sánchez S, Uchuari Y. 2012. Manual Técnico para el cultivo de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) en Loja. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.

Amaya Robles, j.; Araújo Câmara, F.L.; Fernades Boar c.s.; et al. Efecto de niveles creciente de nitrógeno y potasio en la producción de yacón (*Polymnia sonchifolia* Poep & Endl.). *Sciencio: Ciencia para el Desarrollo*, Trujillo, v.10, n.2, p.27-35, octubre del 2005. Julio Estuardo Amaya Robles.

Estrada Jopia, Carla. Patentes y propiedad intelectual... un monopolio que amenaza al patrimonio de los pueblos de montaña. *El actual sistema de patentes beneficia únicamente a las grandes empresas y a los países que pueden invertir en investigación e infraestructuras para la producción*

Foy,V, Enzo. El Alimenticio y Medicinal yacón de los Incas. <http://peru.inka.free.fr/peru/pdf/yacon.pdf>.

Grau, A. Rea J. (1997). M. Hermann & J. Heller Editores *Yacon. Smallanthus sonchifolius*. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. pp. 199-242.

Manrique, I. Parraga, A. Párraga & M. Hermann(2005). *Serie: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003)*. Centro Internacional de la Papa. «Yacon syrup: Principles and processing».

Manrique I, Hermann M y Bernet T. Yacón - Ficha Técnica. Lima: Centro Internacional de la Papa (CIP); Diciembre 2004 [Acceso 12 de diciembre de 2009].
Disponible en:http://www.cipotato.org/artc/cip_crops/fichatecnicayacon.pdf.

Mansilla R, López C, Blas R & C Arbizu. 2001. Caracterización de yacones, *Smallanthussonchifolius*, cultivados del Perú. II Simposio Latinoamericano de Raíces y Tubérculos: Guía del participante, 28-30 de noviembre 2001. Centro Internacional de la Papa (CIP), Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima, Perú, np (resumen).

Muñoz Jáuregui, Ana María (2009): Monografía del yacón *Smallanthussonchifolius* (Poepp. & Endl.). Perúbiodiverso. Lima, Perú. © Perúbiodiverso, 2009.

Revista virtual Biodiversidad en América Latina y El Caribe- Comunicado- 24 de agosto de 2001.
http://www.biodiversidadla.org/Principal/Secciones/Noticias/!Japon_selleva_el_yacon!_R
AFI

Seminario, Juan. Valderrama, Miguel. Manrique, Iván.Yacón. Fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio.Centro Internacional de la Papa. Julio de 2003.

Seminario. Cunya, Juan (2008): Manejo técnico productivo del cultivo de yacón. Modulo I: El yacón en el contexto de la biodiversidad Andina. Perú biodiverso. Lima, Perú.

Suquilanda, M. 2010. UNOCANC. (Unión de Organizadores de Campesinos de Cotopaxi). Producción 19 Orgánica de Cultivos Andinos. Manual Técnico. p 74.

Valderrama, M. 2005. Manual del cultivo de yacón. Experiencias de introducción y manejo técnico en el valle de Condebamba. Programa PYMAGROS (Convenio COSUDE – MINAG) PYMAGROS (Convenio COSUDE – MINAG). Cajamarca, Perú.