

**LA ARRACACHA O ZANAHORIA BLANCA
(*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)
EN ECUADOR**



Nelson Mazón Ortiz
Raúl Castillo Torres
Michael Hermann
Patricio Espinosa

LA ZANAHORIA BLANCA O AARACACHA
(*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)
EN ECUADOR

Publicación Miscelánea N° 67
DENAREF
Mayo, 1996

AGRADECIMIENTO

Los autores dejan constancia de su agradecimiento al Proyecto PN 94.7860.01.100, GTZ-CIP por el financiamiento para la impresión de la presente publicación.

Particular reconocimiento al Sr. Bill Hardy, Srta. Leticia Herrera e Ing. César Tapia, por su valiosa colaboración en la edición de este trabajo.

Al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en las personas del Dr. Jaime Tola, Director General; Ing. Vicente Novoa e Ing. Luis Rodríguez, Director y Administrador Técnico de la Estación Experimental Santa Catalina respectivamente, por su oportuno apoyo institucional.

LA ZANAHORIA BLANCA O ARAACACHA
(*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)
EN ECUADOR

Nelson Mazón Ortiz¹, Raúl Castillo Torres¹,
Michael Hermann² y Patricio Espinosa²

RESUMEN

El Ecuador está localizado en la región andina, que es uno de los centros de diversificación de cultivos. Desde tiempos prehistóricos, diferentes etnias han domesticado más de 70 especies, de las cuales nueve tienen partes subterráneas que se usan en la alimentación, comúnmente conocidas como "raíces y tubérculos andinos". Entre estos cultivos se encuentra la zanahoria blanca o arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) que es cultivada en los valles interandinos desde los 700 hasta los 3200 msnm. Este cultivo es posiblemente una de las plantas cultivadas andinas más antiguas y su domesticación precedió a la de la papa. Es la única umbelífera de propagación vegetativa domesticada en las Américas. A pesar de que posee un almidón de tamaño granular pequeño y características físico-químicas interesantes, un alto contenido de calcio, cantidades importantes de fósforo, hierro, vitaminas, caroteno, etc., el potencial para procesamiento y usos culinarios de este cultivo todavía no ha sido reconocido. La arracacha forma parte principalmente de los sistemas de cultivos tradicionales de subsistencia en los valles interandinos y en algunos sitios, como San José de Minas en la provincia de Pichincha, las extensiones de los campos de cultivo son de aproximadamente 1 a 2 ha. La presente publicación pone a la consideración de la comunidad científica nacional e internacional, y de los agricultores y demás personas interesadas, la situación actual de la zanahoria blanca en el Ecuador, su variabilidad genética y los avances de las investigaciones realizadas en el país sobre este cultivo. Esta información resume los esfuerzos conjuntos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) a través del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF), que ha tenido el apoyo de varios organismos nacionales e internacionales, especialmente del Centro Internacional de la Papa, a través de un proyecto financiado por el Ministerio de Cooperación Económica de Alemania (BMZ, GTZ proyecto no. PN 94.7860.3-01.100).

1. Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología-INIAP
2. Centro Internacional de la Papa (CIP)

THE ARRACACHA (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)
IN ECUADOR

SUMMARY

Ecuador is located in the Andean region, which is part of the Andean center of crop diversity. In prehistoric times, several ethnic groups domesticated more than 70 species, of which nine have underground parts that are used as food. They are commonly known as Andean roots and tubers. Among these crops, arracacha (called *zanahoria blanca* in Ecuador) is cultivated in the inter-Andean valleys, at 700 to 3200 meters above sea level. This crop is propagated vegetatively and is probably one of the oldest cultivated Andean plants. Its domestication may have preceeded the potatoes. Arracacha is the only umbelliferous species domesticated in the Americas. Its starch is of a relatively small granular size and has interesting physicochemical properties. Arracacha is high in calcium and has considerable quantities of phosphorus, iron, and vitamins such as carotene. As an element of traditional and subsistence farming, the potential of arracacha as industrial raw material and in modern cuisine has not yet been recognized. This publication puts into the consideration of the national and international scientific community, farmers, and all interested researchers the current status of arracacha in Ecuador, its genetic variability, and the latest research conducted in the country on the crop. This information summarizes the efforts of the National Department of Plant Genetic Resources of Biotechnology (DENAREF - INIAP), with support from many national and international organizations, particularly the International Potato Center, through a collaborative project financed by the German Ministry of Economic Cooperation (BMZ, GTZ project number PN 94.7860.3-01.100).

CONTENIDO

	PAGINA
AGRADECIMIENTO.....	i
RESUMEN.....	ii
SUMMARY.....	iii
CONTENIDO.....	iv
I. INTRODUCCION.....	1
II. ORIGEN DEL CULTIVO Y SU DISTRIBUCIÓN EN EL ECUADOR.....	3
III. BOTANICA DEL CULTIVO.....	6
IV. MANEJO DEL CULTIVO.....	10
A. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.....	10
B. PLANTACION	12
C. LABORES CULTURALES.....	13
D. COSECHA.....	13
E. LIMITACIONES DEL CULTIVO.....	14
V. COMPOSICION QUIMICA.....	15
VI. USOS.....	16
VII. SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO EN EL ECUADOR.....	17
VIII.VARIABILIDAD EN LA COLECCION ECUATORIANA DE ZANAHORIA BLANCA.....	21
IX. BIBLIOGRAFIA	26
X. ANEXOS.....	31
Anexo 1. Datos pasaporte de la colección ecuatoriana de Zanahoria Blanca (<i>Arracacha xanthorrhiza</i> Bancroft).....	32
Anexo 2. Recetas y preparaciones con arracacha.....	38

I. INTRODUCCION

En el Ecuador se ha producido abundante diversidad de especies vegetales bajo diversos factores ecológicos, humanos, geográficos y geológicos. Estos factores han permitido una serie de eventos de selección, introgresión, mutaciones y varios mecanismos de aislamiento que han originado una importante diversidad de recursos genéticos vegetales: alimenticios, medicinales, industriales y otros más.

El Ecuador es parte de la región andina ampliamente reconocida como un centro de diversificación de cultivos. Mediante la acción de sus diferentes etnias, desde épocas precolombinas se han domesticado más de 70 especies, de las cuales nueve (Cuadro 1) tienen partes subterráneas para la alimentación, y se conocen como "raíces y tubérculos andinos" (RTA). Estas especies están adaptadas a un amplio rango de ecosistemas. Entre estos cultivos se encuentra la especie *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft, conocida como zanahoria blanca en Ecuador y llamada también arracacha, racacha y virraca en Perú, apio criollo en Venezuela, arracacha en Colombia y mandioquinha-salsa, batata baroa, batata salsa o batata cenoura en Brasil. Es cultivada en los valles interandinos desde los 700 hasta los 3200 msnm (Castillo, 1995) aunque en Puerto Rico puede encontrarse a los 150 m.

Cuadro 1. Raíces y tubérculos cultivados en la zona andina(Castillo, 1995).

Especie	Nombre común en Ecuador	Rango altitudinal (msnm)
<i>Solanum</i> sect. <i>Petota</i>	papa	1500 - 4000
<i>Ullucus tuberosus</i> Caldas	melloco	2500 - 4000
<i>Oxalis tuberosa</i> Molina	oca	2000 - 4000
<i>Tropaeolum tuberosum</i> R. & P.	mashua	2400 - 4300
<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancroft	arracacha	700 - 3600
<i>Polymnia sonchifolia</i> P. & E.	jicama *	2000 - 3100
<i>Canna edulis</i> Ker-Gawler	achira	1500 - 2900
<i>Mirabilis expansa</i> R. & P.	miso	2600 - 3500
<i>Lepidium meyenii</i> Walp.	maca **	3700 - 4200

* Nombre usado en México para *Pachyrrhizus* sp.

** Cultivada en el centro de Perú. En Ecuador se han encontrado especies silvestres únicamente.

La zanahoria blanca o arracacha es posiblemente una de las plantas cultivadas andinas más antiguas, y su domesticación precedió a la de la papa. Es la única umbelífera de propagación vegetativa domesticada en las Américas (Hermann, 1992a).

Posee un almidón de tamaño granular pequeño y de fácil digestibilidad en un rango del 10 al 25% (NRC, 1989), un alto contenido de calcio (0.28%) (Mujica, 1990) y cantidades importantes de fósforo, hierro, vitaminas, caroteno, etc. (Cuadro 2). Este cultivo, que ha sido recomendado para la dieta de niños, ancianos y enfermos y que ha demostrado potencial industrial, no ha sido explotado en gran escala.

Cuadro 2. Análisis bromatológico de siete entradas de zanahoria blanca de la colección nacional

Componente	Forma hortícola			Promedio
	Blanca	Amarilla	Morada	
Materia seca (%)	16.15	16.36	19.67	17.39
Proteína*	4.32	6.41	4.83	5.18
Cenizas*	4.89	6.03	4.52	5.14
Fibra*	5.00	5.46	2.43	4.29
Almidón *	67.29	65.49	72.32	68.36
Azúcar total *	8.40	8.23	9.09	8.57
Azúcares reduc. *	6.05	6.38	6.41	6.28
Energía kcal/g	3.86	3.89	3.89	3.88

Fuente: Laboratorio de Nutrición de la Estación Experimental Santa Catalina (INIAP, 1995b)

* g/100 g de materia seca

Los cambios en los hábitos alimenticios de la población en general y la consecuente disminución de la demanda en el mercado, debido principalmente a la falta de conocimiento de los beneficios de este alimento y de la promoción y consumo del mismo son algunas de las principales causas de la alta erosión genética observada en esta especie. Por otro lado, este problema se ha profundizado porque se ha hecho poca o ninguna investigación para el desarrollo de variedades

mejoradas, tecnologías apropiadas para el cultivo, almacenamiento e industrialización del cultivo.

Para evitar la pérdida de las variedades locales, desde 1982 el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), a través del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF), ha destinado importantes recursos técnicos y económicos para rescatar, conservar, caracterizar y usar la variabilidad genética de los cultivos nativos de los Andes, entre los que se incluye la zanahoria blanca. Todo este proceso contó con el apoyo de varios organismos internacionales, especialmente del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), la Cooperación Técnica Suiza (COTESU), el Centro Internacional de la Papa (CIP), el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo del Canadá (CIID) y el Ministerio de Cooperación Económica de Alemania (BMZ).

La presente publicación pone a la consideración de la comunidad científica nacional e internacional, y de los agricultores y demás personas interesadas, la situación actual de la zanahoria blanca en el Ecuador, su variabilidad genética y los avances de las investigaciones realizadas en el país sobre este cultivo.

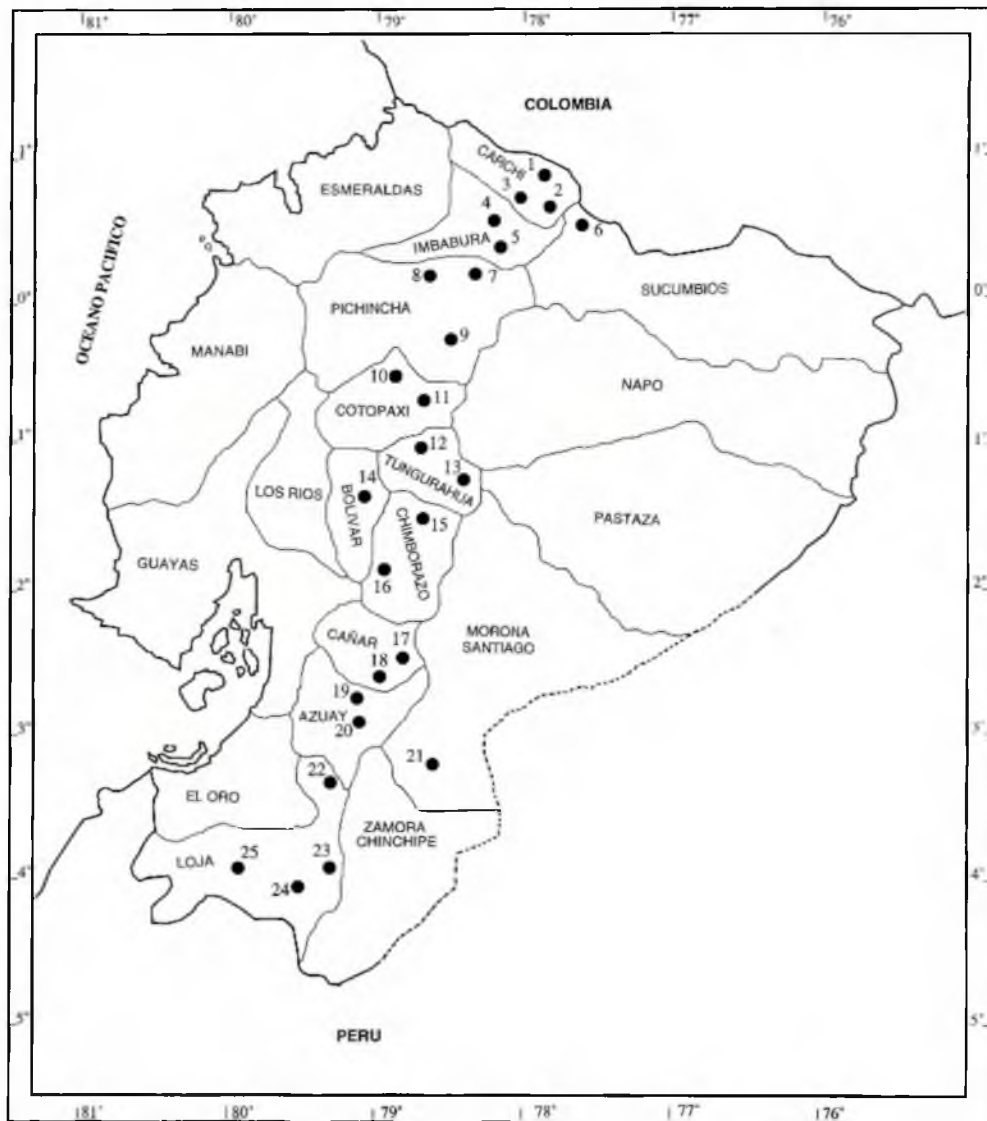
II. ORIGEN DEL CULTIVO Y SU DISTRIBUCION EN EL ECUADOR

El centro de domesticación de la arracacha parece ser la región andina (Castillo, 1984; Mujica, 1990), en la cual se han identificado varias especies del género *Arracacia* (Bukasov, citado por Mujica, 1990; Cárdenas, 1969). Estos últimos autores indican que el cultivo se habría empezado a desarrollar en la época preincaica, pues restos arqueológicos en tumbas incaicas parecen representar a la arracacha (León, citado por Montaldo, 1977); inclusive entre los Chibchas de la meseta de Bogotá habría precedido al de la papa y el maíz (León, citado por Mujica, 1990).

La mayor variabilidad de germoplasma se encuentra en Ecuador, Colombia y Perú (NRC, 1989). En el Ecuador este cultivo se distribuye a lo largo del callejón interandino y, en menor escala, en las estribaciones de las cordilleras Oriental y Occidental (Anexo 1 y Figura 1). Su mayor distribución está en el sur del país (Cañar, Azuay y Loja).

seguida por el sector norte (Carchi, Imbabura y Pichincha), y con una menor representatividad en el centro del país (Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo) (INIAP, 1985; Mazón, 1993). En cuanto a la altitud, las recolecciones se han realizado desde los 1300 hasta los 3600 (Mazón, 1993; Castillo, 1995).

Alrededor de 30 especies del género *Arracacia* están distribuidas desde Centroamérica hasta Perú y Bolivia (Mathias y Constance, 1976), de las cuales *A. equatorialis* Constance y *A. andina* Britton son las especies más cercanas a la zanahoria blanca, las mismas que son nativas desde el sur de Ecuador (Loja) hasta Bolivia (Constance, citado por Hodge, 1959). Adicionalmente, en el Ecuador se han identificado las siguientes especies: *A. moschata* (Carchi, Pichincha, Tungurahua), *A. Oigginsii* (Cañar), *A. elata* y *A. glaucescens* (Mathias y Constance, 1976; Constance, 1949). En el Ecuador se han identificado poblaciones silvestres de *Arracacia* (especies no determinadas) y se han recolectado muestras en las siguientes provincias: Cotopaxi (cantones Saquisilí y Sigchos), Bolívar (Guaranda y San Miguel), Chimborazo (Colta, Chambo, Chunchi y Guamote), Cañar (Biblián), Azuay (Cuenca) y Loja (Loja) (INIAP, 1994, 1995a).



Los números corresponden a las localidades o distribución geográfica (DG) por grupos de accesiones, reportados en el Anexo 1.

Figura 1. Distribución geográfica de la colección ecuatoriana de zanahoria blanca.

III. BOTANICA DEL CULTIVO

La zanahoria blanca pertenece a la familia Apiaceae o Umbelliferae y a la especie *Arracacia xanthorrhiza* descrita por Bancroft en 1826 (Castillo, 1984).

Es una planta herbácea caulescente (Figura 2). La altura de la planta puede variar entre 0.50 y 1.50 m. Sus hojas son compuestas de 3 a 7 folíolos, cuyo número varía de 55 a 95 por planta, con pecíolos largos y envainadores. En la colección ecuatoriana de esta especie, la mayoría de las entradas (61%) tienen hojas de color verde claro, algunas tienen color verde claro con nervaduras rojas (26%) y otras verde oscuro con nervaduras rojas (13%) (Hodge, 1959; Higueta, 1968; Mathias y Constance, 1976; Castillo, 1984; Mujica, 1990; Mazón, 1993).

El color del pecíolo varía entre verde, rosado, rojo, grisáceo y púrpura, así como combinaciones de verde con franjas rosadas, rojo-grisáceo con verde, etc. (Mujica, 1990). Se determinó que el 28% de la colección ecuatoriana tiene pecíolos de color verde con franjas rosadas, el 25% pecíolos de color púrpura, el 18% rojo-grisáceo con verde, el 14% color púrpura con verde, el 9% de color verde con franjas rojo-grisáceas, y un 3% tanto para el color verde como para el verde con franjas rojas. También se encontró variabilidad en el color de la base del pecíolo, con un 40% de color púrpura, 18% de color rojo-grisáceo, 18% rosado, 17% verde, 4% verde con rojo-grisáceo y 3% rojo (Mazón, 1993).

La corona (Figura 3) es subterránea, cilíndrica y carnosa, de 2.0 a 8.5 cm de espesor y de 5.0 a 12.0 cm de diámetro. Esta parte suculenta es la parte comestible usada en Puerto Rico y en el Caribe. En la parte superior se insertan los colinos conocidos también como hijuelos (Figura 4), que son las estructuras que se usan para la multiplicación de la especie. Una planta puede producir de 8 a 31 colinos, los que pueden ser almacenados en fundas de papel, a temperatura ambiente hasta por dos meses (Mujica, 1990; Castillo y Hermann, 1995).



Figura 2. Planta de zanahoria blanca (Entrada ECU-1179).



Figura 3. Planta de zanahoria blanca dividida en colinos (arriba), corona (centro) y raíces reservantes (abajo) (Entrada ECU-1161).

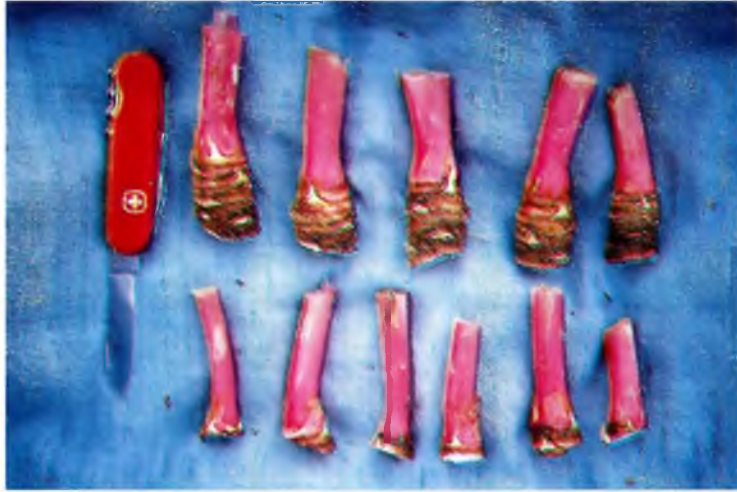


Figura 4. Colinos, hijuelos o propágulos de zanahoria blanca preparados para la siembra (Entrada ECU-1179).

Las inflorescencias son umbelas compuestas, con flores pequeñas de color púrpura intenso o amarillo, cáliz y corola de cinco piezas diminutas. El ovario es ínfero y se desarrolla en un fruto bicarpelar (Hodge, 1959; Higuera, 1968; Castillo, 1984; Mujica, 1990).

Los estudios para inducir la floración en la zanahoria blanca, realizados por Bajaña (1994) con entradas de varios orígenes, demuestran que el mejor tratamiento podría ser el estrés hídrico (plantas maduras sometidas a un período de sequía de 40 días para luego ser sembradas bajo riego normal). Con este tratamiento se obtuvo un 80% de floración; sin embargo, el porcentaje de supervivencia fue bajo, por lo que se deben probar períodos de sequía entre 15 y 30 días en plantas en pleno crecimiento vegetativo. Otros tratamientos como fotoperíodo, temperatura y hormonas no mostraron eficacia, observándose una ligera respuesta de las plantas a fotoperíodos de días cortos y a temperaturas nocturnas bajas.

La germinación de las semillas es lenta y desuniforme principalmente por la dormancia y la presencia de patógenos. El bajo porcentaje de germinación puede ser consecuencia de la presencia de aceites en estas semillas (Sediyama et al., 1990a). Para obtener variedades mejoradas es necesario aumentar el porcentaje de germinación y reducir el tiempo de emergencia de las plántulas (Sediyama et al., 1990b). Estratificando semillas provenientes de propágulos y cepas vernalizadas, durante 28 días en una cámara a 7°C, entre capas de arena esterilizada y humedecida con agua destilada se incrementa el porcentaje de emergencia. Por otro lado, también se ha logrado mejorar el porcentaje de germinación escurificando las semillas con ácido sulfúrico glacial (3 minutos de inmersión) (Sediyama et al., 1990a, 1990b).

Las raíces presentan formas ovoides, cónicas y fusiformes, de color blanco, amarillo o mezclado (blanco o amarillo con púrpura). Su tamaño puede variar de 8 a 20 cm de longitud y de 3 a 8 cm de diámetro. La planta puede producir de 3 a 10 o más raíces útiles (Montaldo, 1977; Mujica, 1990; Mazón, 1993). Las raíces se insertan en la parte inferior de la cepa (Figura 5). Las dos partes son órganos reservantes y son consumidas por el hombre. Sin embargo, en Ecuador se comercializan solamente las raíces reservantes.

Según el color externo e interno de la raíz y la coloración del follaje, la zanahoria blanca se clasifica en tres formas hortícolas: blanca, amarilla y morada (Figura 6) (Hodge, 1959; Higueta, 1977; Acosta Solís, 1979; Castillo, 1984;). Del germoplasma ecuatoriano, el 51% de la colección pertenece a la forma hortícola "blanca", el 31% a la "amarilla" y el 18% a la "morada" (Mazón, 1993).

IV. MANEJO DEL CULTIVO

A. Requerimientos del Cultivo

La producción de la zanahoria blanca requiere temperaturas promedias de 14 a 21° C y altitudes entre los 1500 y 2800 m (Hodge, 1959; Higueta, 1968; Castillo, 1984; INIAP, 1985; NRC, 1989; Mujica, 1990). En climas fríos se incrementa el ciclo del cultivo; así por ejemplo, a los 3000 ó 3200 m, la época de cosecha puede demorar hasta los 12 meses después de la siembra; no resiste heladas y no tolera períodos largos de temperaturas superiores a 25°C (NRC, 1989; Mujica, 1990).



Figura 5. Raíces comestibles de zanahoria blanca de diferentes genotipos.



Figura 6. Formas hortícolas de zanahoria blanca.

El requerimiento de agua del cultivo no es excesivo, las precipitaciones pueden tener una distribución de 1000 a 1500 mm durante todo el ciclo (Castillo, 1984).

Para obtener buenos rendimientos y raíces de buena calidad, este cultivo debe ser sembrado en suelos sueltos y profundos, con un adecuado contenido de materia orgánica (3-3.5%) y un pH de 5 a 6. Los suelos arcillosos y pesados no permiten el desarrollo de las raíces comestibles y reducen el rendimiento total (Higuira, 1968; Castillo, 1984; Hlatky y Romero, 1988).

B. Plantación

Mientras que todos los cultivos de umbelíferas del Viejo Mundo se reproducen por semilla, esta especie se propaga vegetativamente mediante propágulos conocidos también como colinos (Hermann, 1992b). Se deben seleccionar los colinos mas jóvenes, que estén ubicados en la parte media y a los lados de la cepa y descartarse los de la parte basal porque dan origen a plantas con raíces de tamaño reducido (Hlatky y Romero, 1988; Santos et al., 1993).

Antes de la siembra los agricultores practican un corte oblicuo o en cruz en la base del colino y luego se deja en reposo por 3 a 5 días para permitir la cicatrización de los cortes (Higuira, 1968; Hlatky y Romero, 1988; NRC, 1989). Los agricultores dicen que esto fomenta la rizogénesis inicial y el desarrollo de raíces laterales. Los propágulos que tienen uno o dos tercios del pecíolo dan los mejores resultados (Camara et al., 1985).

Para preparar el suelo, es necesario realizar una aradura, seguida de una pasada de rastra y cruz. En estas condiciones se puede surcar el suelo de acuerdo con las distancias recomendadas que varían de 0.8 a 1.0 m entre surcos. La siembra se efectúa a una distancia de 0.5 y 0.6 m entre colinos (Higuira, 1970; Castillo, 1984; Mujica, 1990).

C. Labores culturales

Los rendimientos de esta raíz pueden ser mejorados con una fertilización alta en fósforo y baja en nitrógeno (NRC, 1989). Al momento de la siembra se recomienda fertilizar con 50-60 kg/ha de N, 150-210 kg/ha de P_2O_5 y 50-60 kg/ha de K_2O , de acuerdo con la fertilidad y el análisis del suelo (Higuita, 1968).

Durante el ciclo del cultivo es preciso mantener el campo libre de malezas efectuando dos o tres deshierbas. Los aporques pequeños son convenientes; se realiza el primero a los dos meses de la siembra y el otro dos o tres meses después (Higuita, 1970, 1977).

D. Cosecha

El período vegetativo de la zanahoria blanca varía de 10 a 14 meses, de acuerdo con la altitud del lugar de siembra (Higuita, 1968; Acosta Solís, 1979; Castillo, 1984; Hermann, 1991). En condiciones de la Estación Experimental Santa Catalina (3050 m, 11°C de temperatura promedio) el ciclo de cultivo de la colección es de 290 a 350 días (Mazón, 1993). En cambio, en las estribaciones de la cordillera Occidental, especialmente en el Noroccidente de Pichincha, con altitudes promedio de 1600 m, el período vegetativo puede reducirse a 8-10 meses.

El mejor índice de madurez es el amarillamiento de las hojas; también se puede determinar mediante un muestreo de las raíces o cuando los colinos están totalmente formados (Higuita, 1968; Castillo, 1984; Mujica, 1990).

Los rendimientos varían entre 5 y 15 t/ha. Una planta puede producir hasta 2 o 3 kg de raíces comestibles (NRC, 1989). Los rendimientos en la mayoría de las entradas de la colección ecuatoriana bajo las condiciones de Santa Catalina están alrededor de 8.4 t/ha (Mazón, 1993).

E. Limitaciones del Cultivo

Uno de los más grandes inconvenientes es que las raíces comestibles son altamente perecederas, que constituye una seria limitación para su almacenamiento; las raíces pueden ser consumidas hasta una semana después de la cosecha como máximo (Hermann, 1992b; Hlatky y Romero, 1988). Investigaciones realizadas en Venezuela y Brasil han demostrado que con una adecuada protección contra la transpiración (el almacenamiento a bajas temperaturas en envases de polietileno, por ejemplo, retarda la actividad fisiológica de las raíces y limita el desarrollo de microorganismos), el nivel de vida útil de las raíces puede incrementarse significativamente (Camara, 1984; Hermann, 1992b). Montaldo (1977) indica que la irradiación con rayos gamma duplica la vida de almacenamiento de la zanahoria blanca. Otro de los principales problemas de este cultivo es su largo ciclo productivo, en comparación con el de la papa y de los otros tubérculos; así como la lignificación de las raíces en la madurez.

En cuanto a plagas y enfermedades se han reportado ácaros (*Tetranychus spec.*) que atacan a las raíces, áfidos (*Aphis spec.*), babosas, larvas de mariposas, pudriciones causadas por *Alternaria spec.*, *Erwinia spec.*, *Rhizoctonia crocorum*, *Septoria spec.*, *Sclerotium spec.*, *Xanthomonas campestris* pv. *arracaciae*, entre otras (Higueta, 1968, 1970; Camino y Díaz, 1972; Mujica, 1990; Santos et al., 1991). La zanahoria blanca puede ser atacada por nematodos del género *Meloidogyne* que forman agallas en las raíces y las tornan pequeñas, deformes y de poco valor comercial; también se han reconocido lesiones del nematodo *Pratylenchus penetrans* que causan necrosis en las raíces (Santos, et al., 1991).

De manera general se puede decir que la zanahoria blanca es un cultivo resistente a las plagas y enfermedades (Hlatky y Romero, 1988), aunque puede ser muy susceptible a virus. Es muy común observar hojas amarillentas debido a mosaicos de virus en plantaciones comerciales (Hermann, 1992b). Hasta ahora han sido identificados dos tipos de virus: arracacha virus A (AVA) (Jones y Kenten, 1978) y arracacha virus B (AVB) (Kenten y Jones, 1979).

V. COMPOSICION QUIMICA

El sabor agradable y la fácil digestibilidad de la zanahoria blanca son reconocidos en toda la zona andina y se explican por el complejo de almidones, aceites y sales minerales. El contenido de almidón varía entre 10 y 25%, también posee un alto contenido de calcio. Las raíces de pulpa amarilla (con un alto contenido de caroteno, responsable de esta pigmentación) son ricas fuentes de vitamina A (Higuera, 1968; NRC, 1989; Hermann, 1994).

El Cuadro 2 presenta los resultados del análisis bromatológico realizado por el Departamento de Nutrición y Calidad (INIAP, 1995b) con muestras de 12 entradas de la forma hortícola blanca (ECU-1157, ECU-1159, ECU-1161, ECU-1162, ECU-1163, ECU-1168, ECU-1169, ECU-1206, ECU-1209, ECU-1219, ECU-1226, ECU-2315), nueve de la forma hortícola amarilla (ECU-1153, ECU-1154, ECU-1187, ECU-1188, ECU-1189, ECU-1205, ECU-1208, ECU-1227, ECU-6658) y nueve entradas de la forma hortícola morada (ECU-1173, ECU-1178, ECU-1179, ECU-1193, ECU-1201, ECU-1216, ECU-1217, ECU-1218, ECU-3295).

De los análisis químicos realizados en los laboratorios del INIAP (1995b) para macro- y microelementos empleando siete líneas promisorias de zanahoria blanca (Cuadro 3), se desprende que de los macroelementos el fósforo y el potasio son los más relevantes, cuyos valores superan a los encontrados en oca. En el caso de los microelementos, el contenido de hierro (139.5 ppm) supera al de la oca (48.45 ppm) y al de la papa (64 ppm), e inclusive a otros grupos de alimentos como los cereales (arroz: 11.7 ppm) y las leguminosas (fréjol: 70 ppm); además, los valores de cobre y manganeso también superan a los de oca y papa.

Cuadro 3. Promedios de contenido de macro- y microelementos en siete líneas promisorias de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) en base seca. (1995).

Elemento	Cantidad
Calcio	0.15%
Fósforo	0.17%
Magnesio	0.07%
Sodio	0.09%
Potasio	2.13%
Cobre	8.3 ppm
Hierro	139.5 ppm
Manganeso	9.5 ppm
Zinc	9.1 ppm
Yodo	0.2 ppm

Fuente: Laboratorio de Nutrición de la Estación Experimental Santa Catalina (INIAP, 1995b).

VI. USOS

La mayor parte de esta hortaliza se consume luego de la cosecha. Las raíces se consumen hervidas o como ingredientes en sopas y fritos, también en puré, asadas y rodajas fritas (Rea, 1992; Hermann, 1994). El almidón de las raíces se digiere con facilidad, por lo cual se recomienda en la dieta de niños, ancianos y enfermos. El Anexo 2 presenta algunas opciones de recetas, especialmente de las formas más comunes de consumo en el Ecuador (Figura 7).

Aunque el procesamiento es limitado, se producen harina y hojuelas de las raíces deshidratadas. En Brasil algunos alimentos para bebés y sopas instantáneas tienen como base la zanahoria blanca. El aroma característico de las inflorescencias de esta especie, su alto contenido de caroteno y las propiedades funcionales del almidón la convierten en un componente singular de los alimentos instantáneos (Hermann, 1994).



Figura 7. Preparaciones con raíces de zanahoria blanca.

La cepa o corona de las raíces así como el tallo y las hojas de la planta son usados en la alimentación de ganado lechero en varias regiones del Ecuador (Castillo, 1984).

VII. SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO EN EL ECUADOR

Según los datos de 1994 del Ministerio de Agricultura y Ganadería, la superficie cultivada entre 1965 y 1993 presenta una marcada disminución durante los últimos años. En 1975 la mayor superficie sembrada fue de 1419 ha, en tanto que en 1991 fue de apenas 60 ha, para luego incrementarse a 150 ha en 1993. Sin embargo, la superficie cultivada puede ser mayor debido a que en muchas ocasiones las parcelas pequeñas en los jardines de los agricultores no contabilizan para el total del área de cultivo. Según la misma fuente, la máxima producción fue de 6400 t en 1975 y la mínima de 205 t en 1991. Los rendimientos por hectárea en la década de los 60 sobrepasaban sobre los 6000 kg, decayendo en los años 80 a menos de 3000 kg; en tanto que para el año 1993 se indica un rendimiento de 4.7 t/ha.

En la actualidad la principal zona de producción de zanahoria blanca en el país es San José de Minas, ubicada en el cantón Quito, Provincia de Pichincha en el límite con la provincia de Imbabura. La producción se concentra entre los 2000 y 2500 m. de altitud, en propiedades de mediana extensión (alrededor de 10 ha). Los agricultores de esta zona realizan siembras comerciales de esta raíz en rotación con maíz. La cercanía al mercado de Quito, desde donde se distribuye el producto a otras ciudades, y la mejora de los caminos hacia la capital han hecho que esta zona surja como el principal centro de producción (Espinosa et al., 1993).

En los últimos años han perdido importancia zonas tradicionales de producción de zanahoria blanca, como el noroccidente de la provincia de Pichincha (Pacto, Mindo, Nanegal, Nanegalito), ubicado en una zona más húmeda en las estribaciones de la cordillera de los Andes, hacia la costa. La mayor distancia de los mercados y la preferencia de los comerciantes por la zanahoria blanca producida en San José de Minas por su menor humedad hicieron que esta zona perdiera importancia (Espinosa et al., 1993).

Otra zona de producción es Baños, en la provincia de Tungurahua, cuya producción está dedicada a los mercados de la zona central del país (Espinosa et al., 1993). Otras zonas con buen potencial de producción de zanahoria blanca son Pimampiro e Intag, en la provincia de Imbabura, pero su lejanía de los centros de consumo no permite su explotación comercial. La mayor parte del área cultivada está destinada al autoconsumo.

Los principales problemas del cultivo identificados por los productores son pudriciones de las raíces, pulgones y gusano negro trozador, la imposibilidad de cultivar dos veces seguidas en el mismo lote y el hecho de que la raíz es altamente perecedera (Anónimo, 1995). La presencia de nematodos, especialmente del género *Meloidogyne* (Santos et al., 1991) es otro problema.

Estudios realizados sobre los hábitos de consumo de los RTA permiten determinar que un 99.0, 95.1 y 94.2% de consumidores reportan que conocen la zanahoria blanca en Quito, Guayaquil y Cuenca, respectivamente. En estas mismas ciudades un 97.3% en Quito, un 90.9% en Guayaquil y un 68.3% en Cuenca informan que consumen

esta raíz. Para estos estudios se realizaron encuestas formales en una muestra al azar de 770 consumidores (Espinosa et al., 1995). El mismo estudio determina que en el grupo de las raíces y tubérculos la zanahoria blanca ocupa un cuarto lugar de preferencia, después de papa, melloco (*Ullucus tuberosus*) y yuca, en las ciudades de Quito y Guayaquil, y un sexto lugar en Cuenca.

En Quito y Guayaquil la frecuencia de compra más mencionada es cada semana, seguida por cada quincena y cada mes. En Cuenca, en cambio, donde existe una menor preferencia por esta raíz, la más importante frecuencia de compra es “eventual”, es decir, en períodos mayores a un mes (Espinosa et al., 1995). La compra per cápita anual promedio de zanahoria blanca en Guayaquil es de 8.9 kg, seguido por Quito con 8.09 kg y Cuenca con 2.72 kg. Con esta raíz, al igual que en los otros RTA, el mayor consumo es en el estrato popular, disminuyendo conforme se acerca al estrato alto (Espinosa et al., 1995).

Los consumidores tienen poco conocimiento sobre las formas de preparación de esta raíz. En Quito, Guayaquil y Cuenca las formas de preparación más conocidas son puré, pasteles y sopa (Espinosa et al., 1995).

Los consumidores en estas tres ciudades no saben de las diferentes variedades de zanahoria blanca y en los mercados urbanos sólo se encuentra la variedad conocida como “blanca” (Espinosa et al., 1995).

En las tres ciudades mencionadas un 53.6% de los informantes indica el consumo de cantidades similares de zanahoria blanca en comparación con hace cinco y diez años. Un 32.5% indica que antes consumía más que ahora y un 13.6% dice que ahora consume más que antes (Espinosa et al., 1995)

El Cuadro 4 indica las razones por las que la zanahoria blanca gusta más o disgusta en las tres ciudades.

Cuadro 4. Aspectos que más gustan y disgustan de la zanahoria blanca, en Quito, Guayaquil y Cuenca.

Aspectos que gustan	Aspectos que disgustan
1o Nutritiva	Sabor y olor
2o Fácil digestión	Altamente perecedera
3o Sabor	Difícil de conseguir
4o Saludable	Costosa
5o Costumbre	Engorda

Fuente: Espinosa et al.,1995

Sabiendo que a un importante porcentaje de consumidores de zanahoria blanca en Quito no le agradan el sabor y olor característico del único morfotipo blanco comercializado en la ciudad, se hicieron pruebas de aceptabilidad de otros morfotipos. Se incluyeron además del blanco varias entradas de germoplasma de un morfotipo amarillo (ECU-1187, ECU-1188, ECU-1189, ECU-1190, ECU-1191, ECU-1192) y uno morado (ECU-1193, ECU-1178, ECU-1173, ECU-1226). Pese a ser desconocido por los consumidores, el morfotipo amarillo fue estadísticamente tan aceptado como el blanco, por lo que se considera que tiene un potencial de mercado. El morfotipo morado no recibió una buena aceptación debido principalmente a que el consumidor no se acostumbra a su color. Este morfotipo, sin embargo, al decir de las amas de casa tiene un potencial para decoración de platos y bien podría ser servido en restaurantes de comida exótica (Espinosa, 1996).

Para Hermann (1994), en los países andinos no existen muchas iniciativas empresariales para procesar la zanahoria blanca. Sólo una compañía cerca de Quito procesa hojuelas de zanahoria blanca. Esta compañía vende fácilmente 500 kg de hojuela por semana. El Research and Development Center de Nestlé para Latinoamérica, con sede en Quito (y antiguamente conocido como Latinreco) ha identificado el almidón de la zanahoria blanca nativa como un posible sustituto de ciertos almidones modificados.

VIII. VARIABILIDAD EN LA COLECCION ECUATORIANA DE ZANAHORIA BLANCA

El banco de germoplasma del INIAP cuenta con una colección de 109 entradas de zanahoria blanca, producto de las diferentes misiones de recolección a lo largo del país, así como a través del intercambio con otras instituciones nacionales y con el Centro Nacional de Pesquisa en Hortalizas (CNPB-EMBRAPA, Brasil) que ha donado 20 accesiones (INIAP, 1994).

Según estudios realizados por Mazón (1993) usando patrones isoenzimáticos, se estableció que se dispone de poca variabilidad genotípica. Igual situación informan estudios preliminares usando el método de amplificación al azar del ADN (RAPD) (Castillo, 1995, datos no publicados). La caracterización morfológica también demostró baja variabilidad fenotípica.

Las características morfológicas de mayor variabilidad son el color del peciolo y el color de la base del peciolo. En función de los descriptores morfológicos como color de la corteza de la raíz, color principal y secundario de la pulpa, color del haz, color del borde de la hoja, color del peciolo y de la base del peciolo, se definieron los diferentes morfotipos (grupo de entradas con características morfológicas comunes) y se encontró mayor variabilidad dentro de la forma hortícola blanca, con siete morfotipos, que en la amarilla y morada, con cinco cada una de las 72 entradas analizadas (Cuadro 5). Este resultado fue corroborado mediante análisis de agrupamiento, en el que se incluyó tanto la información morfológica, como la agronómica; mediante dicho análisis se obtuvieron 21 grupos diferentes, de los cuales 11 corresponden al morfotipo blanco y 5 para el amarillo y 5 al morado.

La variabilidad genotípica expresada en los patrones enzimáticos de la colección de zanahoria blanca es baja; de todas las isoenzimas estudiadas, sólo la Esterasa (EST) presentó polimorfismo dentro del material cultivado, con tres patrones distribuidos indistintamente dentro del morfotipo blanco, mientras que en el amarillo se identificaron principalmente los patrones EST2 y EST3 y en el morado los patrones EST1 y EST2 (Figura 8).



Figura 8. Patrones electroforéticos de esterasas (EST) identificados en la colección de zanahoria blanca.

El estudio de Mazón (1993) demuestra que combinando los resultados del análisis de agrupamiento basados en datos morfológicos con los del estudio isoenzimático, las 72 entradas agrupadas en morfotipos se asocian en 31 grupos diferentes; esto significaría un 57% de duplicación en la colección ecuatoriana de zanahoria blanca.

Los resultados analizados dan a entender que la base genética de la zanahoria blanca puede ser muy estrecha, debido a que se trata de un cultivo que se reproduce vegetativamente y florece muy rara vez. La variación fenotípica que se observa puede ser el resultado de mutaciones somáticas. La ausencia de floración y el uso exclusivo de la reproducción vegetativa han impedido un intercambio cromosómico y han provocado un empobrecimiento genético de esta planta. De aquí la importancia de recolectar, conservar y estudiar las especies silvestres relacionadas con este cultivo, que permitirían ampliar la base genética y buscar soluciones a los diferentes problemas de esta raíz andina.

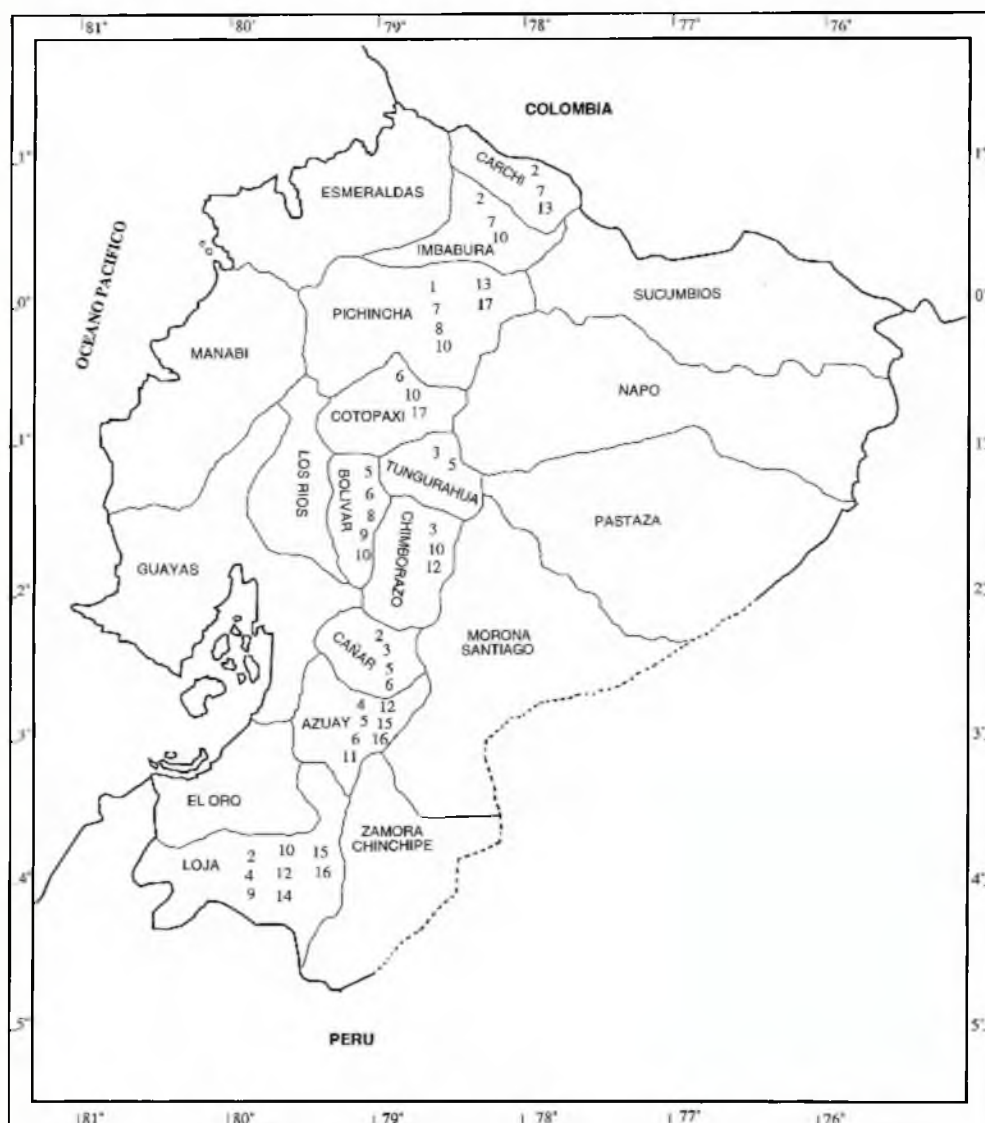
Un examen de la distribución geográfica de los morfotipos y de los grupos obtenidos mediante el análisis de agrupamiento (Cuadro 5 y Figura 9), muestra que la mayor variabilidad de esta especie se encuentra en el sur del país, porque cuenta con cinco morfotipos y seis grupos exclusivos de esta zona; en tanto que en el norte se distribuyen tres morfotipos y cuatro grupos exclusivos. En las provincias centrales del país no se detectaron morfotipos ni grupos exclusivos.

Cuadro 5. Morfotipos de la colección ecuatoriana de zanahoria blanca y su distribución por provincias.

Número de Morfotipo	Color corteza raíz	Color principal pulpa	Color secund. pulpa	Color del haz	Borde rojo de hoja	Color del peciolo
1	Blanco	Blanco	Crema	Verde claro	Ausente	Verde
2	Blanco	Blanco	Crema	Verde claro	Presente	Verde + franjas rosadas
3	Blanco	Blanco	Crema	Verde claro	Presente	Rojo grisáceo + verde
4	Blanco	Blanco	Crema	Verde claro	Presente	Verde + franjas rojas
5	Blanco	Blanco	Crema	Verde claro + nervaduras rojas	Presente	Púrpura + verde
6	Blanco	Blanco	Crema	Verde claro + nervaduras rojas	Presente	Púrpura
7	Blanco	Blanco	Crema	Verde oscuro + nervaduras rojas	Presente	Púrpura
8	Amarillo claro	Amarillo	Púrpura	Verde claro	Presente	Verde + franjas rosadas
9	Amarillo claro	Amarillo	Amarillo	Verde claro	Presente	Verde + franjas rosadas
10	Amarillo claro	Amarillo	Amarillo	Verde claro	Presente	Rojo grisáceo + verde
11	Amarillo claro	Amarillo	Amarillo	Verde claro	Presente	Verde + franjas rosadas
12	Amarillo claro	Amarillo	Amarillo	Verde claro + nervaduras rojas	Presente	Púrpura + verde
13	Morado	Blanco	Púrpura	Verde claro	Ausente	Verde + franjas rojo grisáceas
14	Morado	Blanco	Púrpura	Verde claro	Presente	Verde + franjas rosadas
15	Morado	Blanco	Púrpura	Verde claro	Presente	Verde + franjas rojo grisáceas
16	Morado	Blanco	Púrpura	Verde claro	Presente	Verde + franjas rosadas
17	Morado	Blanco	Púrpura	Verde claro + nervaduras rojas	Presente	Púrpura + verde

Cuadro 5 Continuación...

Numero de Morfotipo	Color base peciolo	Entradas ECU	Distribución Geográfica(Prov)
1	Rosado	1180, 2315	Pichincha
2	Verde	1164, 1171, 1186, 1196	Carchi, Imbabura, Cañar y Loja
3	Verde + rojo grisáceo	1158, 1159, 1160, 1176, 1182, 1148, 1214	Chimborazo, Tungurahua y Cañar
4	Rojo	1169, 1219	Azuay y Loja y
5	Púrpura	1157, 1172, 1209, 2484	Tungurahua, Bolívar, Cañar y Azua
6	Púrpura	11162, 1168, 1175, 1185, 1206, 1226, 1232, 1234 3261	Cotopaxi, Bolívar, Cañar y Azuay
7	Púrpura	1161, 1163, 1165, 1174, 1194, 1197, 1210, 1223, 1224	Carchi, Imbabura y Pichincha
8	Verde	1153, 1208	Pichincha y Bolívar
9	Rosado	1195, 1207	Bolívar y Loja
10	Rojo grisáceo	1154, 1155, 1167, 1181, 1183, 1198, 1192, 1199, 1205, 1228, 1230, 1231, 2319	Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Bolívar, Chimborazo y Loja
11	Púrpura	1187	Azuay
12	Púrpura	1188, 1220, 1221, 1227	Chimborazo, Azuay y Loja
13	Verde + rojo grisáceo	1193, 1216, 1222,	Carchi y Pichincha
14	Verde	12000, 3295	Pichincha
15	Verde	1173, 1778, 1217, 1218	Azuay y Loja
16	Rosado	1179, 1201	Azuay y Loja
17	Púrpura	1225, 1229	Pichincha y Cotopaxi



1 - 17 = Número de morfotipo (ver Cuadro 5)

Figura 9. Distribución geográfica de los morfotipos de zanahoria blanca.

IX. BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA SOLIS, M.** 1979. Tubérculos, raíces y rizomas cultivados en el Ecuador. En II Congreso Internacional de Cultivos Andinos, Riobamba, Ecuador. p. 108.
- ANONIMO.** s.a. El gran libro de la cocina ecuatoriana. Círculo de Lectores. Ediciones Lerner Ltda. Quito, Ecuador. 204 p.
- ANONIMO,** 1995. Memorias 1993-1994. Programa Colaborativo Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos. Centro Internacional de la Papa (Coordinación). Cooperación Técnica Suiza (Apoyo). La Molina, Perú. 319 p.
- BAJAÑA, F.** 1994. Efectos de factores ambientales sobre la floración de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). Tesis Licenciatura en Biología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Ciencias Biológicas. Quito, Ecuador. 116 p.
- CAMARA, F.** 1984. Manejo pós-colheita da mandioquinha-salsa. Informe Agropecuario 10(120):70-72.
- CAMARA, F.; CASALI, V. y THIEBAUT, J.** 1985. Tipos e manejo de mudas de mandioquinha-salsa. Horticultura Brasileira 3(2):22-24.
- CAMINO, J. y DIAZ, C.** 1972. Identificación de una bacteriosis en apio (*Arracacia xanthorrhiza*). Agronomía Tropical (Venezuela) 22(5):563-567.
- CARDENAS, M.** 1969. Manual de plantas económicas de Bolivia. Imprenta Ictnus, Cochabamba, Bolivia. p. 65-67.
- CASTILLO, R.** 1984. La zanahoria blanca. Desde el Surco (Quito, Ecuador) 42:39-41.
- CASTILLO, R.** 1995. Plant genetic resources in the Andes: Impact, conservation, and management. Crop Science 35(2):355-360.

- CASTILLO, R. y HERMANN, M.** 1995. Collecting Andean root and tuber crops (excluding potatoes) in Ecuador. En: Collecting plant genetic diversity. technical guidelines. Guarino, L., Ramanatha, V. & Reid, R. (Editors). IPGRI, Rome, Italy. p. 639-646.
- CONSTANCE, L.** 1949. The South American species of arracacha (Umbelliferae) and some related genera. Bulletin of the Torrey Botanical Club 76(1):39-52.
- ESPINOSA, P.** 1996. Pruebas de aceptabilidad de varios morfotipos de zanahoria blanca. Proyecto Biodiversidad de los RTA, Subproyecto Diagnóstico de las Limitantes de Producción y Consumo de los RTA y Desarrollo de Alternativas Tecnológicas en Zonas Representativas de Ecuador. Quito.
- ESPINOSA, P., CARRILLO, J. y MUÑOZ, F.** 1995. Hábitos de consumo y actitud del consumidor hacia los RTA. Proyecto Biodiversidad de los RTA, Subproyecto Diagnóstico de las Limitantes de Producción y Consumo de los RTA y Desarrollo de Alternativas Tecnológicas en Zonas Representativas de Ecuador. Quito.
- ESPINOSA P., VACA, R. y ABAD, J.** 1993. Identificación y caracterización de las principales zonas de producción de los RTA. Proyecto Biodiversidad de los RTA. Subproyecto Diagnóstico de las Limitantes de Producción y Consumo de los RTA y Desarrollo de Alternativas Tecnológicas Apropriadas para Zonas Representativas del Ecuador. Quito.
- HERMANN, M.** 1991. The arracacha or "mandioquinha-salsa" (*Arracacia xanthorrhiza*) in Brazil: A report on travel in March 1991. International Potato Center (CIP), Lima, Peru. 9 p.
- HERMANN, M.** 1992a. Recursos fitogenéticos de cultivos andinos. Revista Agronoticias N°15. (Lima, Perú). 9 p.
- HERMANN, M.** 1992b. Andean roots and tubers: Research priorities for a neglected food resource. International Potato Center (CIP). Lima, Perú. p. 20-24.

- HERMANN, M.** 1994. La achira y la arracacha: Procesamiento y desarrollo de productos. Circular CIP. (Lima, Perú). 20(3):11-12.
- HIGUITA, F.** 1968. El cultivo de la arracacha en la sabana de Bogotá. Revista Agricultura Tropical. (ICA, Bogotá-Colombia). 24(3):139-146.
- HIGUITA, F.** 1970. El cultivo de la arracacha. Plegable divulgativo N° 68. ICA, Bogotá-Colombia.
- HIGUITA, F.** 1977. La horticultura en Colombia. Manual de Asistencia Técnica N°5. Segunda edición. ICA. Bogotá, Colombia. p. 37-46.
- HLATKY, A. y ROMERO, F.** 1988. Descripción agronómica del cultivo de la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*). En: VI Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos. INIAP. Quito, Ecuador. p. 242-246.
- HODGE, O.** 1959. The edible arracacha-a little-known root crop of the Andes. Economic Botany 8(3):195-221.
- INIAP.** 1985. Proyecto Recolección de varios cultivos andinos en Ecuador. INIAP-IBPGR (Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos). Informe Final. Quito, Ecuador. p. 99-100.
- INIAP.** 1994. Subproyecto R2-004: "Manejo integral de recursos fitogenéticos de raíces y tubérculos andinos en Ecuador". Programa Colaborativo "Manejo de la Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos". Informe de actividades, período enero-julio de 1994. Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF), Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador. 45 p.
- INIAP.** 1995a. Subproyecto R2-004: "Manejo integral de recursos fitogenéticos de raíces y tubérculos andinos en Ecuador". Programa Colaborativo "Manejo de la Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos". Informe de actividades, período agosto 1994-julio de 1995. Departamento Nacional de Recursos

Fitogenéticos (DENAREF), Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 34 p.

INIAP. 1995b. Subproyecto R7-040: "Estudio post-cosecha de la calidad de raíces y tubérculos andinos para establecer posibles usos y aplicaciones", Programa Colaborativo "Manejo de la Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos". Informe de actividades, periodo septiembre 1994-julio 1995. Departamento de Nutrición y Calidad, Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador. 50 p.

JONES, R. y KENTEN, R. 1978. Arracacha virus A, a newly recognised virus infecting arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*, Umbelliferae) in the Peruvian Andes. *Annals of Applied Biology* 90:91-95.

KENTEN, R. y JONES, R. 1979. Arracacha virus B, a second isometric virus infecting arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*, Umbelliferae) in the Peruvian Andes. *Annals of Applied Biology* 93:31-36.

MATHIAS, M. y CONSTANCE, L. 1976. Umbelliferae. *Flora of Ecuador* 5(145):71.

MAZON, N. 1993. Análisis de la variación morfológica e isoenzimática de la colección ecuatoriana de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ingeniería Agronómica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 135 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1994. Compendio estadístico agropecuario 1965-1993. Subsecretaría de Política e Inversión Secretarial. Proyecto para la orientación del sector agropecuario-PRSA. Convenio MAG-AID. Dirección de Información Agropecuaria, Quito, Ecuador. p. 168.

MONTALDO, A. 1977. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. San José, Costa Rica. p. 137 - 143.

- MUJICA, A.** 1990. La arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr.) en el Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial. Programa de Cultivos Andinos. Puno, Perú. 20 p.
- MUÑOZ, L., MONTEROS, C. y MONTESDEOCA, P.** 1990. A cocinar con quinua (92 recetas fáciles de preparar). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Publicación Miscelánea No. 55. Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador. p. 13.
- NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL).** 1989. Lost crops of the Incas. Little - known plants of the Andes with promise for Worldwide cultivation. National Academy Press, Washington. D.C., USA. p. 47-55.
- REA, J.** 1992. Raíces andinas. Cultivos marginados, otra perspectiva de 1492. Bermejo, J. & León, J. (eds.). Colección FAO. Producción y Protección Vegetal No. 26. Roma, Italia. p. 166-170.
- SANTOS, F. F. VIEIRA, J.V., PEREIRA, A. S., LOPES, C. A. y CHARCHAR, J. M.** 1991. Cultivo da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). Instruções Técnicas do CNP Hortaliças 10:1-6. EMBRAPA-CNP. Brasília.
- SANTOS, F. F. VIEIRA, J.V., PEREIRA, A. S., LOPES, C. A. y CHARCHAR, J. M.** 1993. A cultura da mandioquinha-salsa. EMBRAPA-CNP. 28 p.
- SEDIYAMA, M.; CASALI, V.; CARDOSO, A.; SILVA, E. y SILVA, R.** 1990a. Germinação de sementes de mandioquinha-salsa tratadas com fungicidas, nitrato de potássio e ácido sulfúrico. Horticultura Brasileira 8(2):17-18.
- SEDIYAMA, M.; CASALI, V.; CARDOSO, A.; SILVA, E. y DA SILVA, R.** 1990b. Efeito da origem e tempo de estratificação das sementes na emergência de plântulas de mandioquinha-salsa. Horticultura Brasileira 8(2):26-27.

X. ANEXOS

Anexo 1. Datos pasaporte de la colección ecuatoriana de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft).

NUMERO ENTRADA	NUMERO COLECTOR	DG	LOCALIDAD
ECU-1153	ECU-17-0006	8	Ecuador. Pichincha: Quito, Gualea, Porvenir (Gualea Cruz); 4 km NO de Nanegalito; 1600 m; 00°06'N, 78°45'O.
ECU-1154	ECU-02-0007	14	Ecuador. Bolivar: Guaranda, Guaranda, Negroyacu; 2 km NE de Guaranda; 2760 m; 01°34'S, 79°00'O.
ECU-1155	ECU-10-0008	5	Ecuador. Imbabura: Otavalo, San Pablo, Angla; 4.4 km NE de San Pablo; 2920 m; 00°13'N, 78°09'O.
ECU-1157	ECU-03-0010	18	Ecuador. Cañar: Biblián, Sageo, Aguilán; 3 km NE de Biblián; 2700 m; 02°42'S, 78°52'O.
ECU-1158	ECU-03-0011	18	Ecuador. Cañar: Biblián, Turupamba, Mangan; 5 km de Biblián; 2800 m; 02°42'S, 78°56'O.
ECU-1159	ECU-03-0012	18	Ecuador. Cañar: Biblián, Sageo, Aguilán; 3 km NE de Biblián; 2700 m; 02°42'S, 78°52'O.
ECU-1160	ECU-03-0013	18	Ecuador. Cañar: Biblián, Sageo, Shalao; 2800 m; 02°43'S, 78°53'O.
ECU-1161		4	Ecuador. Imbabura: Antonio Ante, Atuntaqui, Santa Clara; 2400 m; 00°20'N, 78°14'O.
ECU-1162	ECU-03-0015	18	Ecuador. Cañar: Biblián, Turupamba, Mangán; 5 km de Biblián; 2750 m; 02°42'S, 78°56'O.
ECU-1163	ECU-10-0016	4	Ecuador. Imbabura: Ibarra, San José, El Carmen; 2340 m; 00°22'N, 78°11'O.
ECU-1164	ECU-10-0017	4	Ecuador. Imbabura: Ibarra, San José, El Carmen; 2340 m; 00°22'N, 78°11'O.
ECU-1165	ECU-10-0018	4	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba Grande; 2700 m; 00°19'N, 78°07'O.
ECU-1167	ECU-10-0020	4	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba Grande; 2700 m; 00°19'N, 78°07'O.
ECU-1168	ECU-05-0021	11	Ecuador. Cotopaxi: Salcedo, Cusubamba, Llactahurcu; 3.2 km SO de Cusubamba; 3480 m; 01°04'S, 78°41'O.
ECU-1169	ECU-01-0022	20	Ecuador. Azuay: Girón, Tarqui, Estación de Cumbe; 2560 m; 03°00'S, 79°02'O.

Anexo 1. Continuación...

NUMERO ENTRADA	NUMERO COLECTOR	DG	LOCALIDAD
ECU-1171	ECU-04-0024	3	Ecuador. Carchi: Mira, Juan Montalvo, Guaquer; 2150 m; 00°35'N, 78°05'O.
ECU-1172	ECU-01-0025	20	Ecuador. Azuay: Girón, Cofradía; 4 km NE de Girón; 2300 m; 03°08'S, 79°08'O.
ECU-1173	ECU-01-0026	20	Ecuador. Azuay: Girón, Cofradía; 4 km NE de Girón; 2300 m; 03°08'S, 79°08'O.
ECU-1174	ECU-04-0027	3	Ecuador. Carchi: Mira, Juan Montalvo, Guaquer; 2150 m; 00°35'N, 78°05'O.
ECU-1175	ECU-01-0028	19	Ecuador. Azuay: Cuenca, Ricaurte, Ricaurte; 2800 m; 02°51'S, 78°58'O.
ECU-1176	ECU-18-0029	13	Ecuador. Tungurahua: Baños, Río Verde, La Merced; 3.5 km O de Río Verde; 1600 m; 01°23'S, 78°18'O.
ECU-1178	ECU-01-0031	19	Ecuador. Azuay: Cuenca, Paccha, Ochangata; 2500 m; 02°54'S, 78°56'O.
ECU-1179	ECU-01-0032	20	Ecuador. Azuay: Girón, Girón, Leocápac Chico; 15 km NE de Yangzagua; 2110 m; 03°11'S, 79°10'O.
ECU-1180	ECU-17-0033	9	Ecuador. Pichincha: Quito, Pifo, Paloguillo; 18 km O de Quito; 2575 m; 00°13'S, 78°20'O.
ECU-1181	ECU-06-0034	15	Ecuador. Chimborazo: Riobamba, Químiag, Balcashi; 5 km NE de Chambo; 3075 m; 01°41'S, 78°34'O.
ECU-1182	ECU-06-0035	15	Ecuador. Chimborazo: Penipe, Bayushig, Matus Alto; 1.9 km E de Penipe; 2800 m; 01°34'S, 78°31'O.
ECU-1183	ECU-10-0036	4	Ecuador. Imbabura: Pimampiro, Pimampiro, Mataquí; 1800 m; 00°25'N, 77°56'O.
ECU-1184	ECU-03-0037	18	Ecuador. Cañar: Biblián, Biblián, San Luis; 2765 m; 02°43'S, 78°55'O.
ECU-1185	ECU-01-0038	20	Ecuador. Azuay: Sígsig, Sígsig, Puchún; 2 km NE de Sígsig; 2680 m; 02°37'S, 78°40'O.
ECU-1186	ECU-03-0039	18	Ecuador. Cañar: Biblián, Nazón, Playa de Fátima; 2780 m; 02°43'S, 78°54'O.
ECU-1187	ECU-01-0040	20	Ecuador. Azuay: Sígsig, Cuchil, Principal; 4 km NE de Sígsig; 3075 m; 01°41'S, 78°34'O.
ECU-1188	ECU-06-0041	15	Ecuador. Chimborazo: Chambo, Chambo, Sasapui; 2990 m; 01°43'S, 78°35'O.

Anexo 1. Continuación...

NUMERO ENTRADA	NUMERO COLECTOR	DG	LOCALIDAD
ECU-1189	ECU-17-0042	7	Ecuador. Pichincha: Cayambe, Ascázubi, Chaupi Estancia; 0.5 horas a pie de Ascázubi; 3000 m; 00°06'N, 78°18'O.
ECU-1192	ECU-11-0045	22	Ecuador. Loja: Saraguro, Saraguro, Golaspamba; 2440 m; 03°37'S, 79°14'O.
ECU-1193	ECU-17-0046	7	Ecuador. Pichincha: Cayambe, Ascázubi, Monteserrín Alto; 2 horas NE a pie de Ascázubi; 3400 m; 00°03'S, 78°16'O.
ECU-1194	ECU-10-0047	4	Ecuador. Imbabura: Pimampiro, Pimampiro, Mataquí; 1800 m; 00°25'N, 77°56'O.
ECU-1195	ECU-11-0048	25	Ecuador. Loja: Celica, Barrio San Vicente; 9 km SE de Mercadillo; 1996 m; 04°06'S, 79°57'O.
ECU-1196	ECU-11-0049	25	Ecuador. Loja: Celica, Barrio San Vicente; 9 km SE de Mercadillo; 1996 m; 04°06'S, 79°57'O.
ECU-1197	ECU-04-0050	2	Ecuador. Carchi: Montúfar, Cristóbal Colón, Piartal; 7.5 km SE de San Gabriel; 2840 m; 00°34'N, 77°46'O.
ECU-1199	ECU-10-0052	5	Ecuador. Imbabura: Otavalo, San Pablo, Cubilche; 20 km O de San Pablo; 2870 m; 00°14'N, 78°08'O.
ECU-1200	ECU-11-0053	23	Ecuador. Loja: Loja, Loja, Jardín Botánico; 17 km SO de Sabanilla; 2064 m; 03°59'S, 79°08'O.
ECU-1201	ECU-11-0054	24	Ecuador. Loja: Gonzanamá, La Avelina; 8 km NO de Quilanga; 2040 m; 04°14'S, 79°26'O.
ECU-1205	ECU-06-0058	15	Ecuador. Chimborazo: Curilla; 2990 m; 01°43'S, 78°35'O.
ECU-1206	ECU-02-0059	14	Ecuador. Bolívar: Guaranda, Guanujo, Pungoloma; 3040 m; 01°31'S, 78°59'O.
ECU-1207	ECU-02-0060	14	Ecuador. Bolívar: Guaranda, Guanujo, Chalata; 4.2 km NE de Guaranda; 2940 m; 01°33'S, 78°59'O.
ECU-1208	ECU-02-0061	14	Ecuador. Bolívar: Guaranda, Guanujo, Guanujo; 4.4 km NE de Julio E. Moreno; 2914 m; 01°33'S, 79°00'O.
ECU-1209	ECU-02-0062	14	Ecuador. Bolívar: Guaranda, Guanujo, Guanujo; 4.4 km NE de Julio E. Moreno; 2914 m; 01°33'S, 79°00'O.

Anexo 1. Continuación...

NUMERO ENTRADA	NUMERO COLECTOR	DG	LOCALIDAD
ECU-1210	ECU-04-0063	3	Ecuador. Carchi: Mira, Mira, San Nicolás; 3 km; O de Mira ; 2120 m; 00°33'N, 78°03' O.
ECU-1214	ECU-03-0067	18	Ecuador. Cañar: Biblián, Biblián, Zhalao; 2700 m; 02°43'S, 78°55'O.
ECU-1216	ECU-04-0069	3	Ecuador. Carchi: Mira, Juan Montalvo, Juan Montalvo; 6 km NO de Mira; 2500 m; 00°36'N, 78°05'O
ECU-1217	ECU-11-0070	22	Ecuador. Loja: Saraguro, Celen, Buenaventura; 3 km S de Cel_n; 2750 m; 03°34'S, 79°20'O.
ECU-1218	ECU-11-0071	22	Ecuador. Loja: Saraguro, La Matriz, Las Lagunas; 14 km de Saraguro; 2580 m; 03°38'S, 79°14'O.
ECU-1219	ECU-11-0072	22	Ecuador. Loja: Saraguro, San Lucas, La Curva; 3 km de San Lucas a Saraguro; 2720 m; 03°44'S, 79°15'O.
ECU-1220	ECU-11-0073	22	Ecuador. Loja: Saraguro, Urdaneta, Baber; 3 km SE de Paquishapa; 2600 m; 03°36'S, 79°11'O.
ECU-1221	ECU-11-0074	22	Ecuador. Loja: Saraguro, Urdaneta, Baber; 3 km SE de Paquishapa; 2600 m; 03°36'S, 79°11'O.
ECU-1222	ECU-04-0075	2	Ecuador. Carchi: Montúfar, Cristóbal Colón, El Ejido; 2 km de Cristóbal Colón; 2740 m; 00°36'N, 77°49'O.
ECU-1223	ECU-10-0076	4	Ecuador. Imbabura: Urcuquí, Urcuquí, Santa Rosa; 2300 m; 00°25'N, 78°11'O.
ECU-1224	ECU-17-0077	8	Ecuador. Pichincha: Quito, Gualea, Gualea; 3.9 km NO de Nanegalito; 1300 m; 00°06'N, 78°45'O.
ECU-1225	ECU-17-0078	8	Ecuador. Pichincha: Quito, Gualea, Gualea; 3.9 km NO de Nanegalito; 1300 m; 00°06'N, 78°45'O.
ECU-1226	ECU-01-0079	20	Ecuador. Azuay: Sígsig, Las Acacias; 0.5 km de Sígsig; 2600 m; 03°03'S, 78°48'O.
ECU-1227	ECU-01-0080	20	Ecuador. Azuay: Sígsig, Las Acacias; 0.5 km de Sígsig; 2600 m; 03°03'S, 78°48'O.
ECU-1228	ECU-05-0081	10	Ecuador. Cotopaxi: Sigchos, Sigchos, Fliguilo; 3 km de Sigchos; 2700 m; 00°42'S, 78°52'O.
ECU-1229	ECU-05-0082	10	Ecuador. Cotopaxi: Sigchos, Sigchos, Fliguilo; 3 km de Sigchos; 2700 m; 00°42'S, 78°52'O.
ECU-1230	ECU-17-0083	9	Ecuador. Pichincha: Quito, Amaguaña, Amaguaña; 2km NE de Uyumbicho; 2400 m; 00°22'S, 78°30'O.
ECU-1231	ECU-17-0084	9	Ecuador. Pichincha: Quito, Amaguaña, Amaguaña; 2km NE de Uyumbicho; 2400 m; 00°22'S, 78°30'O.

Anexo 1. Continuación...

NUMERO ENTRADA	NUMERO COLECTOR	DG	LOCALIDAD
ECU-1232	ECU-05-0085	10	Ecuador. Cotopaxi: Pujilí, Chugchilán , Itoaló; 3 km NE de Chugchilán ; 2500 m; 00°47' S, 78°54' O.
ECU-1234	ECU-02-0087	14	Ecuador. Bolívar: Guaranda, Simiátug, Chuquisungo; 3600 m; 01°17'S, 78°58'O.
ECU-2315	CN-18	8	Ecuador. Pichincha: Quito, Pacto, Gualea; 3 km N de Gualea; 1300 m; 00°07'N, 78°44'O.
ECU-2319	ARRXAN-CN-2	11	Ecuador. Cotopaxi: Pujilí, La Matriz, La Merced; 5 km S de Pujilí; 2880 m; 00°57'S, 78°41'O.
ECU-2361	LEB-1	18	Ecuador. Cañar: Azogues, Javier Loyola, La Unión; 5 km SO de La Unión; 2450 m; 02°47'S, 78°52'O.
ECU-2484	SELEC. 01155	12	Ecuador. Tungurahua: Ambato, Ambato, Mercado Ambato; 11 km SO de Pillaro; 2550 m; 01°15'S, 78°37'O.
ECU-3295		23	Ecuador. Loja: Loja; 17 km SO de Sabanilla; 2064 m; 03°59'S, 79°11'O.
ECU-6658	JEE-011	9	Ecuador. Pichincha: Quito, San José de Minas, Barrio El Carmen; 2450 m; 00°10'S, 78°25'O.
ECU-6659	CS-029	21	Ecuador. Morona Santiago: Gualaquiza, Gualaquiza; 1200 m; 03°26'S, 78°33'O.
ECU-6660	CS-050	22	Ecuador. Loja: Loja, San Lucas, Shalshi; 2400 m; 03°43'S, 79°15'O.
ECU-6662	CS-055	22	Ecuador. Loja: Loja, San Lucas; 48 km de Loja a Cuenca; 2490 m; 03°43'S, 79°15'O.
ECU-8749	JCP-001	22	Ecuador. Loja: Loja, Taquil, Barrio La Guangara; 2.4 km del desvío a Taquil; 2400 m; 03°51'S, 79°18'O.
ECU-8750	JCP-003	22	Ecuador. Loja: Loja, Taquil, Barrio La Guangara; 2.4 km del desvío a Taquil; 2400 m; 03°51'S, 79°18'O.
ECU-8751	JCP-018	22	Ecuador. Loja: Loja, Gualel, Gualel; 42 km de San Pedro La Bendita a Gualel; 2500 m; 03°45'S, 79°22'O.
ECU-8752	JCP-019	25	Ecuador. Loja: Loja, El Cisne, El Cisne; 9.1 km de El Ari a El Cisne; 2200 m; 03°56'S, 79°25'O.
ECU-8753	JCP-061	19	Ecuador. Azuay: Sígsig, San Juan de Paranga, San Juan de Paranga; 2900 m; 02°57'S, 78°50'O.
ECU-8754	JCP-081	19	Ecuador. Azuay: Cuenca, Chiquintad, vía a El Salado; 10 km de Cuenca a Chiquintad; 2600 m; 02°48'S, 79°00'O.

Anexo 1. Continuación...

NUMERO ENTRADA	NUMERO COLECTOR	DG	LOCALIDAD
ECU-8755	JCP-088	17	Ecuador. Cañar: Azogues, Taday , Taday; 29 km de Azogues a Taday ; 2900 m; 02°38'S, 78°42'O.
ECU-8756	JCP-142	16	Ecuador. Chimborazo: Pallatanga, Pallatanga, Pallatanga; 0.4 km de Pallatanga a Riobamba; 1600m; 01°59S, 78°57O.
ECU-8757	JCP-163	15	Ecuador. Chimborazo: Guano, San Andrés, Chiquipuesho; 0.9 km del desvío a Chiquipuesho; 3300 m; 01°34S, 78°42O.
ECU-8758	JCP-168	14	Ecuador. Bolívar: Guaranda, Julio Moreno, Julio Moreno; 8.3 km de Guaranda a Julio Moreno; 2900 m; 01°35S, 79°01'O.
ECU-8759	JCP-169	14	Ecuador. Bolívar: Guaranda, Julio Moreno, Julio Moreno; 8.3 km de Guaranda a Julio Moreno; 2900 m; 01°35S, 79°01'O.
ECU-8760	JCP-172	14	Ecuador. Bolívar: Guaranda, Santa Fé, Chagcha; 6.6 km de Guaranda a Chagcha; 2900 m; 01°36'S, 79°01'O.
ECU-8761	CP-019	1	Ecuador. Carchi: Tulcán, Tufiño, Tufiño; 16 km de Tulcán a Tufiño; 3050 m; 00°48'N, 77°52'O.
ECU-8762	CTNM-006	2	Ecuador. Carchi: Bolívar, Bolívar, Alor; 7.2 km de La Angelina a Alor; 3300 m; 00°27'N, 77°53'O.
ECU-8763	CTNM-007	2	Ecuador. Carchi: Bolívar, Bolívar, Alor; 7.2 km de La Angelina a Alor; 3300 m; 00°27'N, 77°53'O.
ECU-8764	CTNM-012	6	Ecuador. Sucumbíos: Sucumbíos, Playón de San Francisco, Playón de San Francisco; 20 km de Julio Andrade a Playón de San Francisco; 3000 m; 00°35'N, 77°35'O.
ECU-8765	CTNM-045	5	Ecuador. Imbabura: Otavalo, Pataqu', Playa Alta; 16km del desvío de la Panamericana a Playa Alta; 2300 m.

Fuente: Base de Datos Pasaporte *ECUCOL* (DENAREF - INIAP).

DG = Número asignado a un grupo de accesiones provenientes de una provincia (ver Figura 1).

Anexo 2. Recetas y preparaciones con arracacha

En el *Gran Libro de la Cocina Ecuatoriana* se encuentran las siguientes recetas y preparaciones con las raíces de esta especie:

A. PASTELES DE ZANAHORIA BLANCA

1. Ingredientes

- 6 raíces de arracacha (zanahoria blanca) de tamaño regular
- 2 cucharadas de mantequilla
- 2 huevos crudos
- 1/2 taza de leche
- 1 rama de cebolla blanca
- sal, pimienta, nuez moscada

2. Preparación

Cocinar las raíces peladas con un poco de sal y la rama de cebolla blanca. Cuando estén cocidas, escurrirlas y dejarlas tapadas en la misma olla durante 10 minutos.

Luego pasar las raíces por un prensa-papas. Mientras esté caliente, agregar la mantequilla, huevos, sal, pimienta y la nuez moscada. Amasar bien y verter la leche poco a poco hasta que quede una masa firme y delicada.

Anexo 2. Continuación...

Armar los pastelillos y colocar en una fuente plana para que se sequen antes de ponerlos al horno. Pintar con la yema del huevo disuelta en un poco de leche. Hornear hasta que se doren.

Esta preparación alcanza para seis porciones y es típica de la sierra sur del Ecuador.

B. PURE DE ZANAHORIA BLANCA

1. *Ingredientes*

- 1 libra de raíces de zanahoria blanca
- 2 cucharadas de mantequilla
- 2 cucharadas de cebolla blanca picada
- 1 huevo
- 4 cucharadas de leche caliente

2. *Preparación*

Cocinar las raíces peladas con sal, escurrir y aún calientes preparar el puré. Poner la mantequilla y la cebolla en una olla, freír un poco. Agregar la leche y dejar hervir. Añadir la zanahoria y mezclar bien, agregar luego el huevo y mezclar todo. Servir el puré caliente.

Esta preparación alcanza para cuatro porciones y es típica del austro ecuatoriano.

Anexo 2. Continuación...

C. ZANAHORIA BLANCA REVUELTA

1. *Ingredientes*

- 2 libras de raíces de arracacha
- 4 cucharadas de cebolla blanca picada
- 1 cucharada de culantro picado
- 4 cucharadas de aceite con achiote
- 1/2 taza de queso fresco rallado
- sal, pimienta, comino

2. *Preparación*

Cocinar las raíces peladas en abundante agua y con sal. Cuando estén cocidas, escurrir y mantenerlas calientes. Aparte en una sartén hacer un refrito con el aceite, cebolla, culantro y sazonar con sal, pimienta y comino. Agregar al refrito el queso rallado y mezclar bien.

Partir las raíces por la mitad, longitudinalmente, adicionar el refrito y mezclar todo bien. Servir inmediatamente.

Esta receta alcanza para cuatro porciones y es típica de la región oriental.

Anexo 2. Continuación...

D. BOCADITOS DE QUINUA Y ZANAHORIA BLANCA (Muñoz et al., 1990).

1. Ingredientes

- 1 taza de quinua cocida
- 2 tazas de zanahoria blanca
- 1 taza de queso rallado
- 1 huevo
- 1/2 taza de pan molido
- hojas de perejil
- sal a gusto

2. Preparación

Cocinar la zanahoria blanca con sal, aplastar y mezclar la quinua cocida y el queso rallado, hacer bolitas del tamaño de una nuez, bañar en el huevo batido y pasar por el pan molido. Freír en aceite caliente. También se puede hacer bocaditos de dulce.

Para servir se adorna con una ramita de perejil y se puede acompañar con ensalada o salsa de tomate. Alcanza para 10 porciones.



PRODUCCION:

DEPARTAMENTO DE RECURSOS FITOGENETICOS
Y BIOTECNOLOGIA
CASILLA: 17-01-340-INIAP
QUITO - ECUADOR
PUBLICACIÓN MISCELANEA N° 67
MAYO . 1996
N° DE EJEMPLARES: 1.000
IMPRESO: EN TECNIGRABA
TELF. 513-786