

INDICE

Agradecimientos.....	Pág. 1
Resumen.....	Pág. 3
Introducción.....	Pág. 5
Resultados.....	Pág. 10
Conclusiones y recomendaciones.....	Pág. 24
Bibliografía.....	Pág. 25



Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento a las Instituciones y a todas las personas que participaron en el desarrollo de la presente investigación:

PERUBIODIVERSO

Esta consultoría pudo realizarse gracias al apoyo financiero de Perubiodiverso, proyecto que lidera procesos con el cofinanciamiento de SECO y GTZ y la contrapartida nacional liderada por el MINCETUR. Este proyecto busca fortalecer y promover cadenas de valor de productos y servicios relacionados con la biodiversidad nacional y el desarrollo rural sostenible para que la población rural de áreas seleccionadas mejore su participación económica con una orientación hacia el mercado, en condiciones de equidad.

MESA TÉCNICA DE SACHA INCHI

Espacio de diálogo Público y Privado, donde intervienen todos los actores de la cadena de valor el que tiene como miembros a INBIAPERU, PRONAMACH, UNAT-AMAZONAS, ACP SAN ANTONIO, ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE SACHA INCHI DE RODRIGUEZ DE MENDOZA, COMITES DE PRODUCTORES DE SACHA INCHI DE PRONAMACH, mi especial agradecimiento a todos ellos por el apoyo constante y las facilidades durante en los viajes de reconocimiento de la zona de estudio, colecta, entrevista con los agricultores, conocimientos propios que compartieron gustosos.

CENTRO WILLIAM L. BROWN DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MISSOURI

Centro de investigación sobre plantas útiles liderada por el Dr. Rainer W. Bussmann, junto a su equipo trabajaron en la confirmación y determinación final de la nueva especie.

INIA (ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA "EL PORVENIR-TARAPOTO)

En la persona de la Ing. Enma Manco, quien aportó valiosos comentarios sobre *Plukenetia voluvilis*.

PRONAMACHCS

A través de los ingenieros Reinaldo Arista, Adriano Dávila y Julio Támara, quienes apoyaron decididamente este trabajo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

A través del Dr. Abundio Sagástegui Alva, profesor emérito de la UNT, taxónomo vegetal que apoyó el estudio taxonómico de los especímenes colectados, al Dr. José Mostacero, profesor principal y botánico, quien también apoyó en esta labor con sus conocimientos y permitiendo los ambientes del Laboratorio de Taxonomía Vegetal para los estudios taxonómicos.

ENTREVISTADOS

A los señores Luis Cabrera y Ricardo Tafur ambos Técnicos de PRONAMACHCS, Sra. Evangelina Arista Salazar, Vocal de la Asociación de Productores de Sacha Inchi, Mendoza y al Sr. José del Carmen Fernández antiguo y respetado agricultor mendocino, por la información y las facilidades para la colecta del material silvestre.

Mi especial agradecimiento, al Ing. Carlos Martín Vega Ocaña, Presidente de INBIAPERU, Red Biocomunitaria Chachapoya y de la Mesa Técnica de Sacha Inchi Amazonas, por apoyo incondicional al desarrollo de la presente consultoría.



Resumen

La planta llamada “sacha inchi” de la Región Amazonas, especialmente en la Provincia de Rodríguez de Mendoza (lugar donde se está sembrando con mayor incidencia) hasta el momento no había sido identificada taxonómicamente. Actualmente está promoviéndose su cultivo a mayor escala, sin embargo es poco o casi nada, lo que se conocía sobre esta especie y su domesticación: por lo tanto se desarrolló la presente investigación botánica que nos ayudó a determinar que no se trata de un ecotipo sino de una nueva especie denominada: *Plukenetia huayllabambana* **sp.nov.**, propia del Valle de Huayllabamba.

Por las características morfológicas, resistencia a los nematodos, (observación en campo y comentarios de agricultores) y análisis de laboratorio (contenido de ácidos grasos: **Omega 3**: 59.67 %, **Omega 6**: 26.13 % y **Omega 9**: 7.48 %,) se pudo observar que tenía marcadas diferencias con la especie *Plukenetia volubilis*, especie sembrada a gran escala y hasta el momento conocida como única de la que se obtiene diferentes productos.

Abstract

"Sacha inchi" is a plant of the administrative Region Amazonas, is especially found in the Province of Mendoza Rodriguez (where the species is grown in major quantity). This species had so far not been identified taxonomically. Currently its cultivation is being promoted on a larger scale, but is little or nothing was known about the species, its ecology and its domestication: botanical research helped us determine that sachainchi it is not an ecotype of *Plukenetia volubilis*, but a new species named: *Plukenetia huayllabambana* **sp.nov.**, after the Huayllabamba Valley, where the first collection was made.

Morphological characteristics, its resistance to nematodes (field observation and comments from farmers) and laboratory data (content of fatty acids: **Omega 3**: 59.67%, **Omega 6**: 26.13% and **Omega 9**: 7.48%) confirmed sharp differences to the related species *Plukenetia voluvilis*, a species already planted on a large scale and so far the only one providing different products for the market.



Introducción

La Amazonia es considerada el más importante centro de biodiversidad. Varios importantes cultivos para la agricultura mundial (por ejemplo, la yuca, piña, cacao, caucho) fueron domesticados en este ámbito. Sin embargo, pocas especies de plantas amazónicas que tienen gran valor económico son conocidas y hasta olvidadas por la ciencia. Típico ejemplo de estas especies es "sacha inchi" (*Plukenetia volubilis*, Euphorbiaceae). Se trata de una planta semi perenne, semi leñosa, con zarcillos, por lo tanto es apoyante, que produce frutos principalmente tetra-lobulares, con cápsulas que contienen 4 semillas oleaginosas.

Los Chancas y otros grupos tribales de la región selvática utilizan las semillas para la preparación de diversas comidas. Las semillas tostadas y las hojas cocidas son también un componente importante de su dieta. Las semillas son ricas en aceite (35-60%) y proteínas (27%). El aceite contiene altos niveles de ácidos grasos insaturados (linoleico, linolénico) y también ricas en vitaminas A y E. De acuerdo con las características mencionadas anteriormente el "sacha inchi" es ideal para mejorar la alimentación de los niños y muy adecuada para la recuperación después de enfermedades y sobre todo para personas de edad. Por otra parte, las hojas de "sacha inchi" se consideran como excelente forraje. Aunque la composición y las propiedades de las semillas de sacha inchi son relativamente bien conocidas, hasta la fecha se carece de información detallada sobre los usos tradicionales, cultivo, procesamiento, el potencial económico y de la diversidad genética dentro de esta especie. La investigación intensiva de esta especie puede contribuir a la aplicación futura del sacha inchi en los sistemas agrícolas de la región y como alternativa que pueden reducir la dependencia de los cultivos de coca en los agricultores locales. (12).

En el Perú se le encuentra en estado silvestre y está distribuido tanto en selva baja como en selva alta; se le encuentra en diversos lugares de Amazonas, Cajamarca, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco, Loreto, Cusco y Madre de Dios. En San Martín se lo localiza en toda la cuenca del Huallaga, en la provincia de Lamas, en los Valles de Sisa y del Ponaza, en Alto Mayo y Bajo Mayo, Shanusi y Pongo de Cainarachi. Su territorio se extiende desde los 30 m. de altitud hasta los 2110 m.s.n.m. (11).

La almendra del cultivo nativo amazónico "sacha inchi" o "maní del monte" (*Plukenetia volubilis* L.) constituye una valiosa alternativa, para dar solución a la conocida deficiencia de proteínas en la alimentación humana, que afecta principalmente a la niñez causándole daños irreparables; ya que limita no sólo su salud física, sino también la salud mental disminuyéndole su capacidad de aprendizaje. El valor de este cultivo nativo, no solamente radica en sus aspectos alimenticio, cultural e histórico, sino en su rentabilidad económica, pudiendo constituirse en un



cultivo alternativo frente a los cultivos ilegales, además de contribuir a evitar la erosión de los suelos de ladera, en la ceja de selva. (1).

Especie definida de acuerdo a la taxonomía moderna. Como lo afirma Wilson (1992), “*el concepto de especie es crucial para el estudio de la Biodiversidad*” el concepto biológico, tiene sus limitaciones y que no todos la aceptan, dice “*una especie es una población cuyos miembros pueden reproducirse libremente bajo condiciones naturales*”. La infertilidad entre organismos de una misma especie y la interesterilidad entre individuos de distintas especies es uno de los argumentos para mantener esa individualidad de la especie. No obstante en algunos organismos inferiores, donde el fenómeno de la sexualidad no es claro o no ha sido demostrado, el concepto de especie se torna subjetivo, o se basa en diferencias bioquímicas o moleculares que a la vez apuntan a diferencias genéticas, para establecer la separación. Las clasificaciones taxonómicas tienden cada vez más a establecer relaciones filogenéticas o cladísticas, es decir, de parentesco entre los distintos seres (17).

“La necesidad de dar un nombre científico a todas las especies que habitan la Tierra, es la de poder identificarlas en cualquier lugar en que nos encontremos. Es decir por medio del nombre específico de un determinado organismo sabremos de qué estamos hablando aunque nos encontremos en cualquier parte del mundo” (17).

Los especialistas en taxonomía la describen como “*la ciencia del descubrimiento, descripción y nominación de las especies individuales de plantas, animales y microorganismos que componen la biota, y la que establece sus relaciones para proveer una clasificación*” (Environmental Australia, 1998) (17).

Hoy en día existen cinco códigos internacionales de nomenclatura, uno de ellos el botánico es de 1994. La “International Union of Biological Sciences”, está haciendo un esfuerzo para armonizar al menos tres códigos en uno solo BioCódigo común (Mc Neill, 1996). (17).

Ecotipo¹, es la subunidad de la ecoespecie, no sujeta a pérdida de fertilidad por recombinación genética con otras unidades similares dentro de su especie¹. Entendiéndose como una misma especie, con aspecto diferente, visto como resultado de una adaptación a un determinado ecosistema.

En la región Amazonas disponemos de condiciones agroecológicas especiales que han permitido el desarrollo natural de una *especie* o *ecotipo* cuyas características de calidad y tamaño son especiales. (18).

¹ <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/cap6.htm#1>



Fortalezas del sachá inchi en Amazonas (18):

- Mayor cantidad de ácidos grasos poliinsaturados (86%), Omega 3 (61%) Omega 6 (25%).
- Mayor tamaño de fruto
- Fácil desprendimiento de la capsula
- Mayor resistencia a los nematodos
- Cultiva a mayor altura (1,300 – 2,200 msnm)
- Mucho interés en los productores en sembrar Sachá Inchi en Mendoza, Los Chilchos, San Juan de Ocumal
- Existe un proyecto del FIP – siembra de 500 Has.
- Apoyo de la Cooperación Alemana GTZ
- Sachá Inchi es un producto priorizado por la iniciativa de BIOCOMERCIO
- Existencia de una Mesa Técnica Sachá Inchi en Amazonas

Principales debilidades del sachá inchi en Amazonas (18):

- No existe un paquete tecnológico para el desarrollo del cultivo
- Los costos de instalación de parcelas son altos, si se sigue el ejemplo de otros lugares
- Falta de técnicos que conozcan del cultivo
- Vacíos en la investigación
- Falta concientización de parte de la cadena de valor, sobre todo en los empresarios que no se animan a compartir riesgos
- Carencia del apoyo por parte del estado para desarrollar orgánicamente la cadena de valor

OBJETIVOS

- Colecta, identificación y determinación taxonómica de ecotipos de sachá inchi de la región Amazonas.
- Determinar el contenido de ácidos grasos de la especie *Plukenetia volubilis* o en la especie que se llegara a determinar.

Acerca de la Región

La Región Amazonas, está ubicada en el sector nor oriental del territorio peruano, próxima al trópico ecuatorial y en una zona de transición entre los Andes y el llano amazónico, presenta diversas gradientes de pisos ecológicos que dan origen a un mosaico variado de ecosistemas y zonas de vida que albergan una gran diversidad de especies de flora y fauna consideradas endémicas y de alto valor y prioridad para la conservación a nivel regional, nacional y global. Está formada por 7 Provincias y cuenta con siete cuencas hidrográficas, agrupadas en dos colectores principales: el Marañón y el Huallaga, grandes ríos que forman parte del sistema hidrográfico del río Amazonas que pertenece a la



vertiente del Océano Atlántico; seis cuencas hidrográficas del colector del Marañón y al Sur Este, discurre el río Huayllabamba, que colecta aguas para la cuenca del Huallaga y tiene gran importancia humana y económica para la provincia de Rodríguez de Mendoza (20).



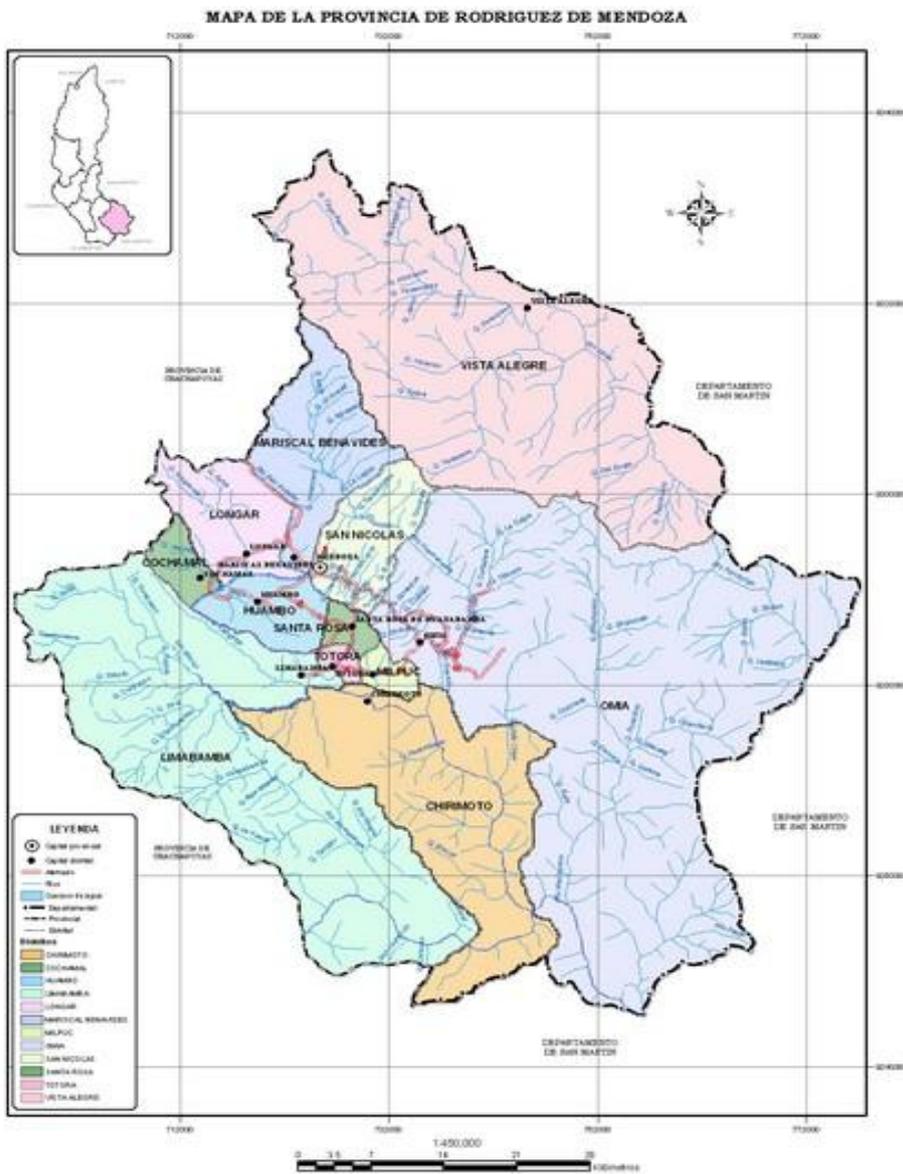
Fig. 1. Vista panorámica del Valle de Rodríguez de Mendoza

La Provincia de Rodríguez de Mendoza, está situada en la parte Sur-Este de la región Amazonas, tiene como capital a la ciudad del mismo nombre, la que cuenta con una extensión 2,359.39 Km²., con un relieve plano en la parte central, accidentado en las partes altas con zonas montañosas, valles, llanuras, mesetas, fuertes pendientes como zonas rocosa; el tipo de suelo en gran parte es arcilloso, húmedo además en las partes son rocosas y en la parte central del valle de Huayllabamba el suelo es negro humoso, siendo en su gran mayoría aptas para la agricultura; su clima es cálido y húmedo.



Fig. 2. Agricultora de la zona. Obsérvese al fondo las montañas que rodean al valle





Fuente: <http://www.agroamazonas.gob.pe/aa-rdemendoza.shtml>

Fig. 3. Mapa de la Provincia de Rodríguez de Mendoza, indicando sus Distritos.



Resultados

IDENTIFICACION DE ZONAS DE MUESTREO

La colecta del material se realizó a partir del 01 hasta el 10 de julio, teniendo en cuenta los siguientes Distritos: Chirimoto, San Nicolás, Longar, Cochamal, Milpuc, Huambo y Mariscal Benavides, se muestrearon 14 Comunidades, las que se presentan con sus respectivas altitudes, longitudes y hábitat (Cuadro 1, Figura 2)

Cuadro 1. Zonas de Muestreo de sacha inchi, indicando Distritos, Comunidades, Altitudes, Latitudes y Hábitat

Distrito	Comunidad	Altitudes en metros	Latitudes		Hábitat
			S	O	
Chirimoto	Vista Alegre	1585	6°31'38.51"	77°23'59.58"	Bosque
San Nicolás	Pirruro Cruz Pata	1625	6°24'24.80"	77°26'14.28"	Bosque
	El Cedro	1676	6°24'21.07"	77°25'54.69"	Bosque
Longar	Pachca	1570	6°23'15.15"	77°32'36.67"	Bosque
	Lúcuma Longar	1600	6°22'58.08"	77°32'43.86"	Bosque
	Aranjuez	1630	6°22'47.21"	77°32'52.72"	Bosque
Cochamal	Trancapampa	1650	6°22'39.07"	77°32'52.97"	Bosque
	Cochamal	1670	6°22'17.94"	77°33'10.43"	Bosque
Milpuc	Calcunga	1610	6°29'4.95"	77°26'18.71"	Bosque
	Calichillo	1615	6°29'8.89"	77°26'19.81"	Bosque
Huambo	San Martín	1540	6°26'12.07"	77°31'26.66"	Bosque
Mariscal Benavidez	Michina	1650	6°22'46.08"	77°29'51.21"	Bosque
	Michina	1540	6°22'56.94"	77°30'11.74"	Terreno de cultivo
	Pambachimbana Michina	1510	6°23'5.19"	77°30'32.87"	Terreno de cultivo

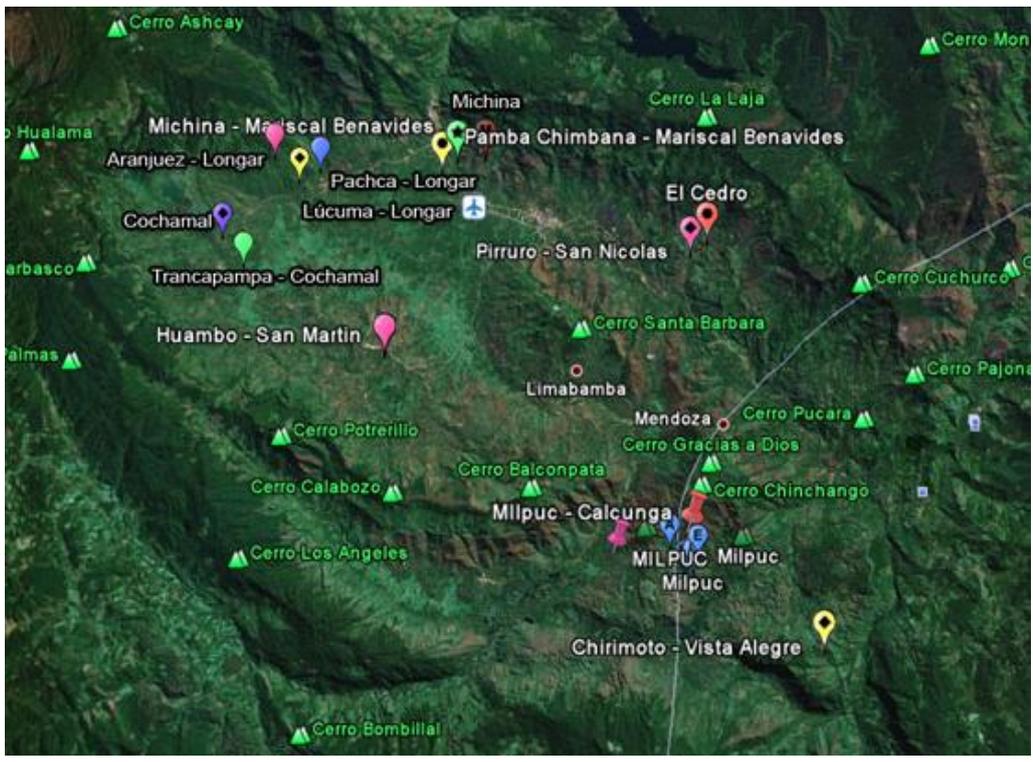


Fig. 4. Mapa mostrando las Comunidades de los diferentes Distritos de la Provincia Rodríguez de Mendoza donde se colectó "sacha inchi" silvestre

Cabe resaltar que se realizó una visita a la zona de Chirimoto, Vista Alegre, a una altura de 1,595 msnm y con las coordenadas de: $6^{\circ}31'54.46''$ S y $77^{\circ}23'52.18''$ O, aquí se encontraron muestras de semillas de "sacha inchi" silvestre, cuyo tamaño es mucho mayor al del presente estudio, sus medidas en promedio son: 3.06 de largo, 9.06 de circunferencia, el peso de un fruto con 5 semillas dentro es de 98.8 g. a diferencia del fruto seco de la especie en estudio es en promedio de 50 g. En la **Fig. 1.** (derecha) se muestran las semillas mucho más grandes, abajo a la izquierda las de *P. huayllabambana*, arriba a la derecha las de *P. voluvilis*.

En la parte izquierda de la foto se encuentra unas semillas sacha inchi silvestre encontradas por el Ing. Carlos Vega en uno de sus viajes a Bolívar, La Libertad, localidad de Chanchillo.



Fig. 5. Comparativo de las semillas de de "sacha inchi" de las diferentes zonas, dercha hojas de sacha inchi de Vista Alegre, Chirimoto, Mendoza

Para la identificación de los lugares de muestreo más importantes de la Región Amazonas, se contó con la valiosa colaboración del Ing. Carlos Vega Ocaña, Presidente de la Red Biocomunitaria Chachapoya y Presidente de la Mesa Técnica Regional de sacha inchi de Amazonas, así como la de los Ingenieros Adriano Dávila Silva y Reinaldo Arista representantes ante la Mesa Técnica por PRONAMACHCS, Gerencia Regional Amazonas y Agencia de la Provincia de Rodríguez de Mendoza; además de agricultores de la zona quienes acompañaron en la colecta del material silvestre.

COLECTA DEL MATERIAL BOTANICO

Se realizaron las colectas de plantas silvestres de “sacha inchi” hasta llegar obtener una muestra representativa Fig. 6, y se tomaron las mediciones a las hojas, flores, frutos, disecciones de los órganos internos y externos, observación al estereoscopio de diferentes muestras de material botánico colectado en la Provincia de Rodríguez de Mendoza, teniendo en cuenta las altitudes, latitudes, se corrieron las Claves Taxonómicas de las Especies Neotropicales de L. Gillespie 1993, llegándose a determinar que el material corresponde al Género *Plukenetia*, y la especie necesito de mayor estudio hasta determinarse que no corresponde a *volubilis* y es diferente, ya que no responde a ninguna de las características taxonómicas encontradas en las claves y a otros comparativos relacionados.



Fig. 6. Colecta del material botánico de “sacha inchi” (Blga. Carolina Téllez)

Posterior a la colecta se realiza el proceso de herborización del material botánico (Fig. 7) para traslado al lugar donde se deberá hacer las mediciones y estudios correspondientes. **(Herborización, identificación y determinación).**



Fig. 7. Herborización del material botánico de “sacha inchi”



Fig. 8.- Toma de datos de hojas, flores, frutos de “sacha inchi”

Al realizar las consultas a la Ing. Enma Manco, encargada de los estudios de investigación del Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología E.E. “El Porvenir”, y actualmente viene dirigiendo investigaciones sobre *Plukenetia volubilis*, corrobora el análisis taxonómico, pues la Ing. Manco cree también de que se trata de una especie diferente a *Plukenetia volubilis*.



Fig. 9.: Comparativo de frutos y semillas: izquierda *Plukenetia volubilis* de San Martín, derecha: *Plukenetia huayllabambana* **sp.nov.** de la Provincia de Mendoza

Luego de hacer la determinación taxonómica se ha podido llegar hasta la siguiente clasificación:

Reino:	Platae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Malpighiales
Familia	Euphobiaceae
Subfamilia:	Acalyphoideae
Tribu:	Plukenetieae
Sub tribu:	Plukenetiinae
Género:	<i>Plukenetia</i>
Especie:	<i>huayllabambana</i>

El material fue enviado al Centro William L. Brown del Jardín Botánico de Missouri, que tiene como curador Dr. Rainer W. Bussmann, para su determinación final y confirmación de los estudios realizados por la consultora, corroborándose la hipótesis de que era una nueva especie a

la que se dio el nombre de *Plukenetia huayllabambana*, por ser propia del valle de Huayllabamba y no un ecotipo como se decía desde un principio.

Siendo hallazgo reciente se publicará en una revista especializada para su difusión y conocimiento.

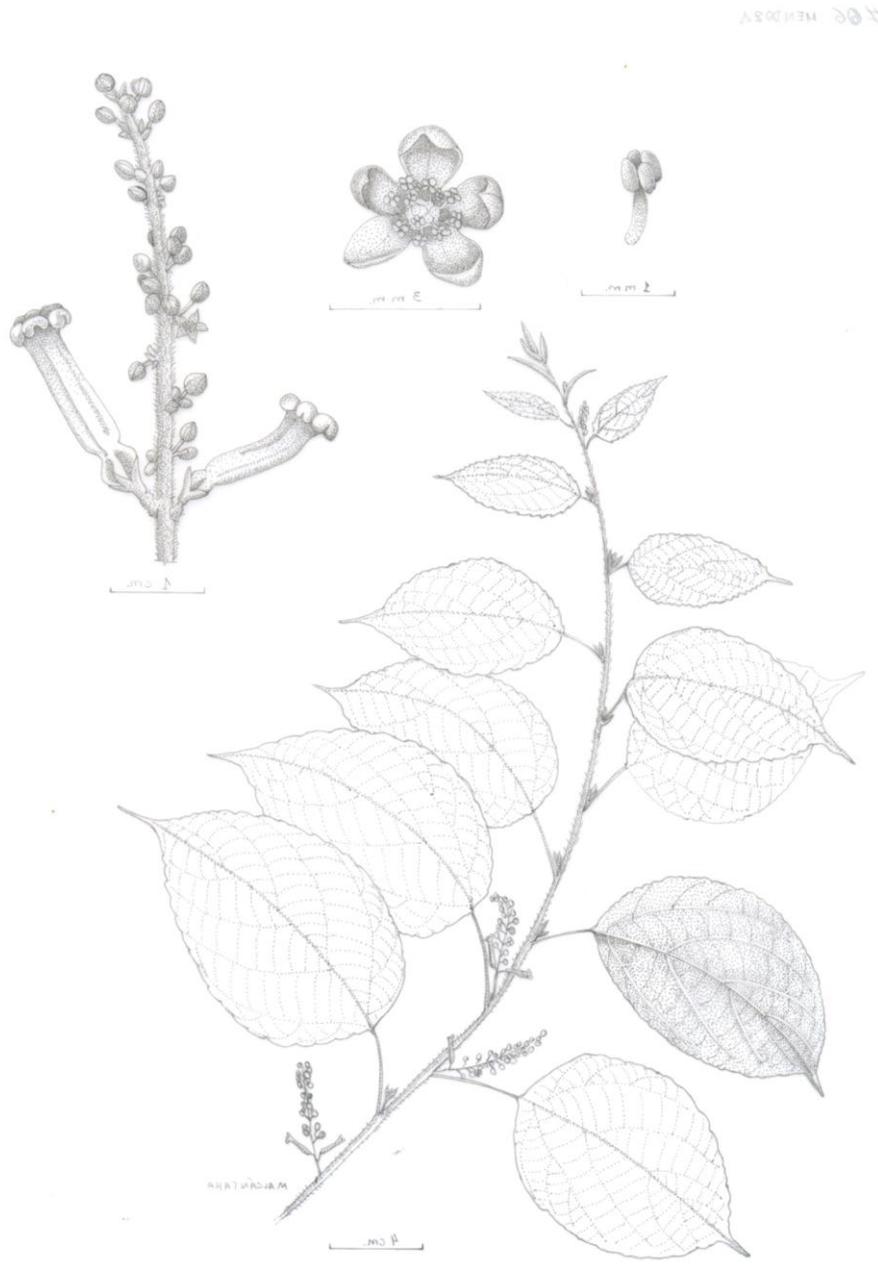


Fig. 10. Dibujo original de la descripción taxonómica de *Plukenetia huayllabambana* **sp.nov.**



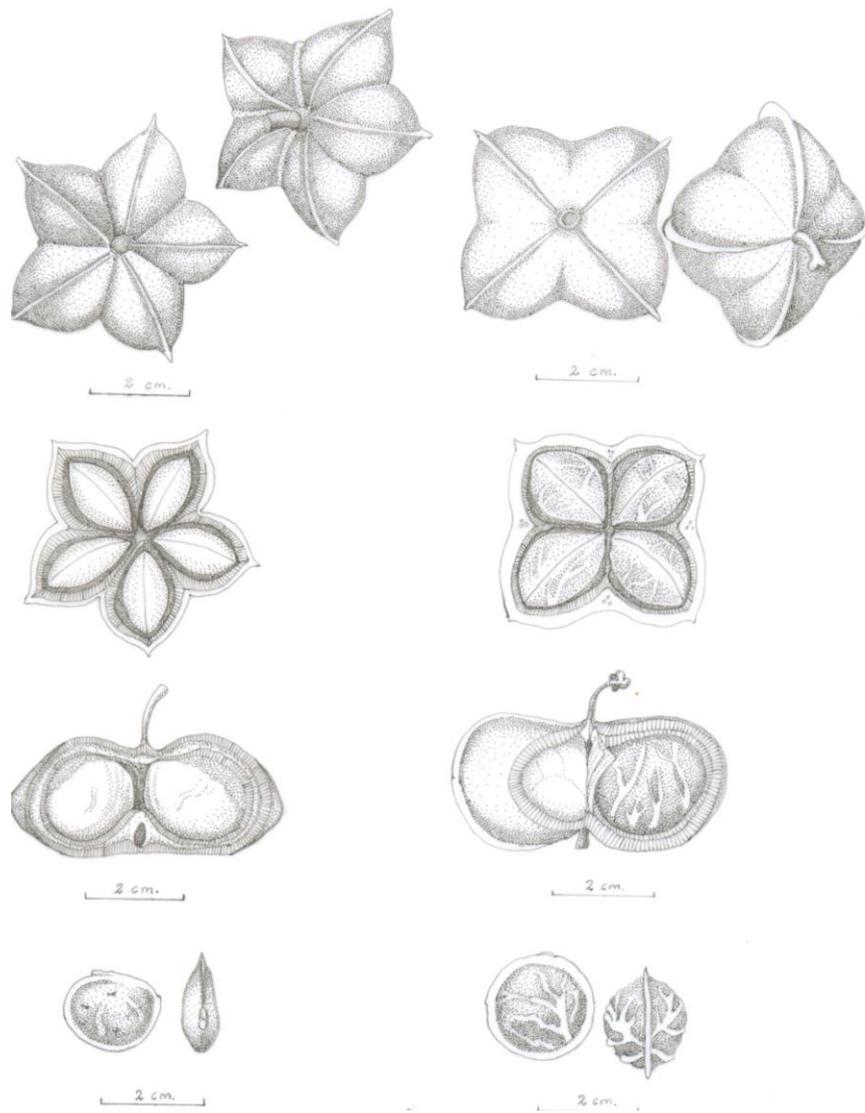


Fig. 11. Dibujo original de la descripción taxonómica de *Plukenetiade huayllabambana* **sp. nov.** (derecha) mostrando las diferencias entre los frutos y semillas de *P. voluvis* (izquierda)

ANÁLISIS DE ÁCIDOS GRASOS

Con respecto a los análisis de ácidos grasos, con un primer y segundo ensayo realizado en el mes de setiembre del 2008, se han obtenido los siguientes resultados:

Resumen de los análisis en el Instituto Tecnológico Pesquero:

INFORME DE ENSAYO N° 386-08

CARACTERISTICAS	METODO DE ENSAYO	RESULTADOS
Cromatografía de Ácidos grasos	LABS-ITP-FQ-002-98, Rev. 4, 2003*	En anexo 1

RESUMEN:

ACIDOS GRASOS	%
Saturados	5,60
Monoinsaturados	8,00
Poliinsaturados	86,40
TOTAL	100,00
EPA + DHA	nd

OBSERVACIONES: * Método validado por el Laboratorio Físico – Químico LABS-ITP.

INFORME DE ENSAYO N° 386-08

Anexo 1

Ácidos grasos	Cn:m	%
Butírico	04:0	nd
Caproico	06:0	nd
Caprílico	08:0	nd
Cáprico	10:0	nd
Undecanoico	11:0	nd
Láurico	12:0	nd

Tridecanoico	13:0	nd
Mirístico	14:0	nd
Miristoleico	14:1	nd
Pentadecaenoico	15:0	nd
Cis-10-Pentadecenoico	15:1	nd
Palmítico	16:0	4,21
Palmitoleico	16:1	nd
Heptadecaenoico	17:0	nd
Cis-10-Heptadecenoico	17:1	nd
Esteárico	18:0	1,39
Oleico	18:1 ω -9	7,00
Vaccenico	18:1 ω -7	0,74
Linoleico	18:2 ω -6	25,11
γ -Linolénico	18:3 ω -6	nd
α -Linolénico	18:3 ω -3	61,29
Estearidonico	18:4 ω -3	nd
Araquídico	20:0	nd
Eicosaenoico	20:1 ω -9	0,26
Eicosadienoico	20:2	nd
Eicosatrienoico	20:3 ω -6	nd
Eneicosaenoico	21:0	nd
Eicosatrienoico	20:3 ω -3	nd
Araquidónico	20:4 ω -6	nd
Eicosapentaenoico	20:5 ω -3	nd
Behénico	22:0	nd
Cetoleico	22:1 ω -11	nd
Erucico	22:1 ω -9	nd
Docosadienoico	22:2	nd
Tricosanoico	23:0	nd
Lignocérico	24:0	nd
Clupadónico	22:5 ω -3	nd
Docosahexaenoico	22:6 ω -3	nd
Nervonico	24:1 ω -9	nd

nd : No determinado

Resumen del análisis realizado en INASA:

Composición de ácidos grasos	Cn:m	Resultados G/100g de grasa %
Acido Palmítico	16:0	4.6947
Acido Esteárico	18:0	1.7649
Acido Oleíco	W9 18:1	7.9738
Acido Linoléico	W6 18:2	27.1611
Acido Araquidónico	20:0	0.0810
Acido Eicosenoíco	20:1	0.2676
Acido Linolénico	W3 18:3	58.0570
Saturado		6.5406
Monoinsaturado		8.2414
Poliinsaturado		85.2181
Total		100.00
Observaciones:		
Omega 3		58.0570
Omega 6		27.1611
Omega 9		7.9738

Observaciones:

n= número de Carbonos
m= número de dobles enlaces
w = omega

Método:

Composición de Ácidos Grasos ISO 5509-2000. Animal and vegetable fats and oils – Preparation of methyl esters of animal and vegetable fats oils – Analysis by gas chromatography of methyl esters of fatty acids.

En el documento del Ministerio de Agricultura en su línea de Cultivos Emergentes donde presenta los siguientes resultados para los mismos ácidos grasos de las semillas de *Plukenetia volubilis* : Omega 3: **36.8 %**, Omega 6: **8.28 %** y Omega 9: **6.39 %**. Cuadro 2.

Sí promediamos los valores obtenidos en ambos análisis de estas semillas de “sacha inchi” en estudio, podemos observar que el contenido de los ácidos grasos: **Omega 3** es de **59.67 %**, **Omega 6** es de **26.13 %** y **Omega 9** es de **7.48 %**. Cuadro 3.

Cuadro 2. Análisis de ácidos grasos de *Plukenetia volubilis*

ESPECIE	ACIDOS GRASOS	%	%OMEGAS
<i>Plukenetia volubilis</i>	Saturados	3.85	(3) 48.6
	Monoinsaturados	8.28	(6) 3.36
	Poliinsaturados	51.96	(9) 8.28

Fuente: MINAG (Ref. 18)

Cuadro 3. Análisis de ácidos grasos de *Plukenetia huayllabambana sp.nov.*

ESPECIE	ACIDOS GRASOS	%	%OMEGAS
<i>Plukenetia huayllabambana</i>	Saturados	6.703	(3) 59.67
	Monoinsaturados	8.1207	(6) 26.13
	Poliinsaturados	85.809	(9) 7.48

Datos obtenidos por la autora

Al hacer una comparación de los resultados podemos afirmar que *P. huayllabambana sp. nov.* supera ampliamente en omega 3 a *P. volubilis*, esto significa que tiene mayor capacidad para arrastrar las moléculas de colesterol LDL o de baja densidad (“colesterol malo”) que es uno de los causantes de enfermedades coronarias, estos ácidos grasos esenciales por que el organismo no los produce, son altamente necesarios en la dieta, pues son indispensables para la formación de las membranas de las células que conforman los tejidos cerebrales desde la formación fetal (9).



Otro de los resultados encontrados fue el poder observar y fotografiar el proceso de germinación de *Plukenetia hayllabambana* **sp.nov.** en su medio silvestre, en la zona llamada Quebrada Seca,



Fig. 12. Esta planta emerge desde una hondonada, en la cual se observó el ciclo vegetativo que a continuación se muestra:



Fig. 13. Fruto dehiscente mostrando semillas



Fig. 14. Fruto totalmente abierto



Fig. 15. Semillas que han caído al suelo con cáscara lista para abrir



Fig. 16. Semilla mostrando su radícula



Fig. 17. Semillas en distintos estadios de germinación epigea



Fig. 18. Plántulas mostrando sus hojas cotiledonarias y primer par de hojas primarias

Conclusiones y recomendaciones

- 1.- La planta llamada “sacha inchi” que crece en forma silvestre y que se está usando como cultivo en la Provincia de Rodríguez de Mendoza no es un ecotipo de *Plukenetia voluvilis* L.
- 2.- Este “sacha inchi” es una nueva especie a la que se le denominó recientemente: *Plukenetia huayllabambana* **sp.nov.** por ser propia del valle de Hayllabamba, Rodríguez de Mendoza, Amazonas, Perú.
- 3.- Tiene un contenido de ácidos grasos, saturados, monoinsaturados y poliinsaturados: omega 3, omega 6 y omega 9, mayor a *P. voluvilis*, hasta el momento conocida como una de las semillas con mayor contenido de ácidos grasos entre las fuentes que contienen estas sustancias esenciales para el organismo humano.

Recomendaciones

Se recomienda continuar con los estudios botánicos del género *Plukenetia* en la Provincia de Rodríguez de Mendoza ya que se han observado *in situ* plantas de este género con semillas de gran tamaño y peso que podrían ser un reservorio mayor de sustancias útiles a la alimentación humana y por supuesto a incrementar las posibilidades de ampliar las oportunidades económicas de la Región Amazonas.

Bibliografía

1. **Arévalo, G.** 1996. El Cultivo del sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la Amazonía Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología - PRONARGE, Estación Experimental El Porvenir - Tarapoto.
2. **Brako, L. & J. L. Zarucchi.** 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45. (L Peru).
3. **Catálogo de las Colecciones Nacionales. Banco de Germoplasma de la SUDIRGEB –INIEA. Volúmen 1, 2007.**
4. **Correa, J. E. & H. Y. Bernal.** 1992. Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andres Bello. (Esp Veg Prom) 7:577–596.
5. **Cronquist, A. 1987.** "A Botanical Critique of Cladism". *Bot. Rev.* (53): 1-52. ISSN 0006-8101 CODEN BOREA4.
6. **Gillespie, L. J. 1993.** A synopsis of neotropical *Plukenetia* (Euphorbiaceae) including two new species. *Systematic Botany* 18 (4): 575 – 592.
7. **Guillen, M.D.; Ruiz, A.; Cabo, N.; Chirinos, R. & Pascual, Gloria.** 2003. Characterization of sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) oil by FTIR spectroscopy and ¹H NMR. Comparison with linseed oil. *Tecnología de Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad del País Vasco, Vitoria, Spain.* *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 80(8), 755-762. CODEN: JAOCA7 ISSN: 0003-021X.
8. **Govaerts, R. et al.** 2000. World checklist and bibliography of Euphorbiaceae. (L Euphorb).
9. **Hamaker, B. R. et al.** 1992. Amino acid and fatty acid profiles of the Inca peanut *Plukenetia volubilis*. *Cereal Chem.* 69:461–463.
10. **Higuchi, S. 2004.** Proyecto de Ley que Declara al sachá inchi como Patrimonio Genético y Producto Alternativo en la Lucha Contra la Pobreza.
11. **Jørgensen, P. M. & S. León-Yáñez, eds.** 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75. (L Ecuador).
12. **Krivankova, B.; Bohdan, Z.; Lojka, B.; Lojkova, J.; Banout, J. & D. Preininger.** Sachá Inchi (*Plukenetia volubilis*, Euphorbiaceae): A Promising Oilseed Crop from Peruvian. Tropentag, October 9-11, 2007, Witzenhausen "Utilisation of diversity in land use systems: Sustainable and organic approaches to meet human needs".
13. **Manco, E. 2003.** Informes de Resultados de Investigación. Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología E.E. "El Porvenir".

14. **Manco, E. 2006.** Cultivo de Sacha Inchi. Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología E.E. “El Porvenir”.
15. **Soukup, J. 1 987.** Vocabulario de los Nombres Vulgares de la Flora Peruana y Catálogo de los Géneros. Editorial Salesiana. Lima – Perú. 436 p.
16. **Sathe, S. K. et al. 2002.** Isolation, purification, and biochemical characterization of a novel water soluble protein from Inca peanut (*Plukenetia volubilis* L.). J. Agric. Food Chem. 50:4906–4908.
17. **Valles, C. 1 995.** Sacha Inchi, Importante Oleaginosa Selvática. Pura Selva, p. 40-41.
18. **Vega, C. 2008.** Presentación en Power Point Presidente Mesa Técnica de Sacha Inchi. Producto de Conservación: Sacha Inchi, Desarrollo Estratégico en la Región Amazonas.
19. **Zeledón, R. 2000.** 10 Años del INBio, de una utopía a una realidad, 1ra. Ed. Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica.
20. **ESTARTEGIA REGIONAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE AMAZONAS.**
http://www.iiap.org.pe/publicaciones/CATALOGO/documentos/literatura_gris/ERDBAS/ERDB_Amazonas.pdf
21. **USDA, ARS, National Genetic Resources Program.** *Germplasm Resources Information Network - (GRIN)* [Online Database]. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland.
URL:<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl> 416787 (07 September 2008).
22. **www.minag.gob.pe/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineas_decultivosemergentes/SACHA_INCHI.pdf (1980).**

