

## Factsheet: Datos botánicos de Sacha Inchi

*Plukenetia volubilis* L.



## Proyecto

---

Desarrollo de monografías botánicas (factsheets) para cinco cultivos peruanos

**Hojas Botánicas: Sacha inchi – Plukenetia volubilis L.**

---

Autores: Nicolas Dostert, José Roque, Grischa Brokamp, Asunción Cano, María I. La Torre y Maximilian Weigend

Traducción: Frederico Luebert

Fecha: Abril 2009

Documento: D38/08-13

Foto de la carátula: José Roque

---

### **Proyecto Perúbiodiverso – PBD:**

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH: Programa Desarrollo Rural Sostenible – PDRS

Secretaría de Estado de Economía Suiza – SECO

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo – MINCETUR

#### **botconsult GmbH**

Fidicinstr. 11, D-10965 Berlin, Alemania

E-Mail: info@botconsult.de

#### **Museo de Historia Natural**

**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

Avda. Arenales 1256, Jesús María. Apartado Postal 14-0434

E-Mail: acanoe@unmsm.edu.pe; ashuco@yahoo.com

---

Impreso en Forma e Imagen de Billy Víctor Odiaga Franco

Primera Edición

Lima – Perú, setiembre del 2009

## I. BOTÁNICA.....

**Género.** El género *Plukenetia* pertenece a la familia Euphorbiaceae (Euforbiáceas) y está compuesto por 19 especies (7, 9). El género tiene una distribución pantropical, 12 especies se encuentran en Sudamérica y Centroamérica y las otras siete solo en el Viejo Mundo. Las especies de *Plukenetia* son plantas trepadoras o lianas o raramente hierbas perennes, rastreras. El hábitat de estas especies son los bosques tropicales lluviosos y bosques o matorrales pluviestacionales. El género se caracteriza por ovarios con cuatro carpelos, estilo total o parcialmente connado y hábito frecuentemente trepador. Para la identificación en terreno, el mejor carácter es la presencia de glándulas conspicuas, basilaminares, redondeadas o elípticas en la cara adaxial de las hojas, y el fruto tetrámero.

**Morfología.** *P. volubilis* es una planta trepadora, monoica, decidua (7, 8, 11). Las hojas son opuestas y simples; la lámina foliar es obovado-triangular, 6—13(—20) cm de largo y 4—10(—12) cm de ancho, con base truncada o cordada; el margen es crenado o finamente aserrado; en la cara adaxial se presenta una protuberancia glandular en el ápice del pecíolo. La inflorescencia es racemosa, alargada, monoica (bisexual), y de 5—18 cm de largo; las flores pistiladas se encuentran solitarias en los nudos basales, la columna estilar es parcial o totalmente connada, 15—30 mm de largo, flores masculinas subglobosas, numerosas, agrupadas en los nudos distales; estambres 16—30, con filamentos conspicuos, cónicos, 0,5 mm de largo. Las cápsulas son tetra- o pentámeras, glabras, 2,5—6(—7) cm de diámetro. Las semillas son lenticulares, comprimidas lateralmente y de color marrón con manchas irregulares más oscuras, 1,5—2 x 0,7—0,8 cm.

**Taxonomía.** La más alta variabilidad dentro de *P. volubilis* se encuentra en la vertiente oriental de los Andes en Perú, en la frontera con Brasil (7). Algunas colectas de la zona de San Martín se diferencian de la forma típica de *P. volubilis* por la morfología floral. Colectas del Cusco, Junín y Pasco, de un rango altitudinal entre 1.600—2.100 m, son también diferenciables morfológicamente y podrían representar nuevas especies ó especies hasta ahora no conocidas del Perú. La morfología del fruto de colectas provenientes de la provincia de Mendoza, departamento de Amazonas, apoyan la existencia de al menos cuatro especies diferentes en esa región, de las que una parece representar una especie nueva para la ciencia (15). Una revisión taxonómica del género *Plukenetia* sería altamente deseable para poder denominar correctamente las especies y compararlas en cultivo. Además, hay algunos ejemplares con cinco o seis carpelos (y semillas) inusualmente grandes, que generalmente provienen de áreas de cultivo. Estas colectas muestran frecuentemente un margen foliar marcadamente aserrado.

## II. CARACTERES DIAGNÓSTICOS Y POSIBLES CONFUSIONES.....

La especie más cercanamente relacionada con *P. volubilis* es *P. stipellata*. Ambas pueden ser también consideradas como un complejo de especies (7). *P. stipellata* se diferencia sólo por la presencia de un par de estípulas pequeñas en el ápice del pecíolo, tamaño y forma del estilo y estambres; normalmente cinco sépalos en lugar de seis. *P. stipellata*, sin embargo, se encuentra sólo en Centroamérica y hasta ahora no ha sido reportada para Perú. En Perú se reconocen, aparte de *P. volubilis*, otras tres especies de *Plukenetia*: *P. polyandenia* Muell., *P. lorentensis* Ule y *P. brachybotrya* Muell. *P. volubilis* podría ser confundida con *P. polyandenia*, que pertenece al mismo grupo que *P. volubilis* (informalmente llamado "*Cylindrophora*"). Aparte del tamaño de la cápsula,

algunos caracteres diagnósticos son la forma de la base de la hoja y de los estaminodios y el largo de la columna estilar (ver Tabla 1).

**Tabla 1:** Caracteres diagnósticos de las especies peruanas de *Plukenetia*.

Carácter	<i>P. volubilis</i>	<i>P. polyandria</i>	<i>P. lorentensis</i>	<i>P. brachybotrya</i>
Grupo de especies (informal)	Cylindrophora		Euplukenetia	
Glándulas foliares	Un único promontorio glandular en el ápice del pecíolo	Un único promontorio glandular en el ápice del pecíolo	Glándulas basilaminares e uno o más pares	Glándulas basilaminares e uno o más pares
Columna estilar	Parcial o totalmente connada, 15—30 mm largo	Parcialmente connada, 3—7 mm largo	Connada, angosta, cilíndrica, 2—4 mm largo	Connada, compacta, esférica
Estambres	16—30, con filamentos notorios, cónicos, 0,5 mm largo	con filamentos notorios, alargados, 2—3 mm largo	15—25, sésiles	(24—)30—50, sésiles
Fruto (Cápsula)	Diámetro 2,5—6(—7) cm	Diámetro 6—11 cm	Cada carpelo con cornículo agudo	Cada carpelo con un tubérculo redondeado
Base de la hoja	Cordada o truncada	Redondeada u obtuda		
Estaminodios	Subglobosos	Angostamente oblongo-elipsoidales		

### III. DISTRIBUCIÓN EN PERÚ.....

**Distribución mundial.** El área de distribución de *P. volubilis* se extiende desde las Antillas menores, Surinam y el sector noroeste de la cuenca amazónica en Venezuela y Colombia hasta Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil (7, 8, 17).

**Distribución en Perú.** En Perú, *P. volubilis* se ha reportado para los departamentos de Amazonas, Cusco, Junín, Loreto, Pasco, San Martín y Madre de Dios (3, 7).

**Tabla 2:** Estimación de a frecuencia y distribución de *P. volubilis* en Perú sobre la base de los especimenes de los herbarios USM, HUT, HAO, AMAZ, CUZ, HUSA.

Departamento	# Especimenes	# Provincias	Frecuencia estimada
Amazonas	8	3 / 7	frecuente
Cajamarca	1	1 / 13	raro
Cuzco	4	3 / 13	raro
Junín	-	0 / 9	desconocido
Loreto	14	2 / 6	raro
Pasco	4	1 / 3	raro
Madre de Dios	2	2 / 3	frecuente
San Martín	7	3 / 10	raro

#### IV. ECOLOGÍA Y POSIBLES ÁREAS DE CULTIVO Y COLECTA.....

**Hábitat.** El hábitat natural de *P. volubilis* son áreas de vegetación alterada o márgenes de bosques tropicales húmedos o de tierras bajas, hasta una elevación de 900 m (7, 16). La especie es una liana de crecimiento rápido. La colecta en poblaciones naturales debería estar muy restringida debido al bajo número de poblaciones y a su distribución muy dispersa.

**Crecimiento.** Las plantas de sacha inchi crecen y se desarrollan plenamente al rango de temperatura que caracterizan a la Amazonía peruana (mínima 10 °C y máxima 36 °C); algunas experiencias señalan que altas temperaturas aumentan la reproducción de nemátodos, ocasionando una mayor infestación (14). En Alto Mayo (departamento de San Martín), donde las temperaturas son muy bajas, las plantas crecen sin mayores problemas; a una humedad relativa del 78% y una temperatura media de 26 °C, se observan p plantas prácticamente libres de enfermedades (6). Las temperaturas por encima de la máxima ocasionan la caída de las flores y frutos pequeños, especialmente los recién formados. Cuando existen bajas intensidades de luz, la planta necesita de mayor número de días para completar su ciclo vegetativo; cuando la sombra es muy intensa la floración disminuye y por lo tanto la producción es menor. Las plantas requieren de disponibilidad permanente de agua, para tener un crecimiento sostenido, siendo mejor si las lluvias se distribuyen en forma uniforme durante los 12 meses (850—1.000 mm); el riego es, por lo tanto, indispensable en los meses secos, dado que los períodos relativamente prolongados de sequía o de baja temperatura causan un crecimiento lento y dificultoso; es necesario indicar que el exceso de agua ocasiona daño a las plantas e incrementa los daños por enfermedades.

## V. CULTIVO Y EXPLOTACIÓN.....

**Cultivo.** La siembra del sachu inchi en la Amazonía peruana está condicionada al régimen de lluvias. Por lo general, bajo condiciones de secano, la siembra directa se realiza al inicio de las lluvias (entre noviembre y diciembre) con la finalidad de garantizar una buena germinación de las semillas y puede prolongarse hasta marzo; en el caso de terrenos bajo riego, puede sembrarse en cualquier mes del año. La siembra indirecta o en trasplante debe realizarse preferentemente entre 45—60 días antes del inicio de las lluvias, entre septiembre y noviembre y puede extenderse hasta febrero (6). La preparación del terreno debe efectuarse de acuerdo a las condiciones físicas del suelo, a la pendiente y a las necesidades hídricas del cultivo. La siembra de sachu inchi puede realizarse en terrenos planos, ondulados y en laderas con buen drenaje. En el departamento de San Martín y en otros lugares de la amazonía peruana se siembra de manera tradicional, es decir los agricultores realizan el rozo, tumba y quema. Estas prácticas, sobre todo si van acompañadas de quema, no son recomendables ya que destruye los nutrientes del suelo, interrumpe la descomposición de la materia orgánica y genera la pérdida de la textura. El suelo se compacta y no puede absorber el agua de lluvia y la mayor parte de ella escurre sobre la superficie, produciendo la erosión. Es recomendable emplear el sistema de arado y surcos, con la preparación de la siembra sobre terrenos planos, con el pase de arado a una profundidad de 0,30—0,40 m y la incorporación de estiércol de ganado vacuno y ovino a fin de mejorar la estructura del suelo. La nivelación es un proceso importante para evitar que el terreno se encharque y se generen posteriores problemas por exceso de humedad (6, 12). Una vez establecidas las plantaciones se recomienda las siguientes labores culturales: control de malezas y plagas, instalación de espalderas y poda (de formación y producción). El sachu inchi puede estar asociado a cultivos anuales, bianuales y/o permanentes en su hábitat natural. En campos de agricultores se le encuentra asociado con casi todos los cultivos de la región, como algodón, plátano, frejol, maíz, yuca, frutales, especies forestales, etc.; sin embargo, según algunas experiencias, es preferible su cultivo con leguminosas de porte medio y crecimiento determinado o especies de cortos periodos vegetativos, tales como frejol caupí o frejol de palo (14). En sistemas de tutoraje, entre las hileras se puede asociar con cultivos de ciclo corto como maní, frijoles, algodón de altura (“upland cotton”) y otros cultivos de porte pequeño.

**Suelo.** El sachu inchi tiene una amplia adaptación a diferentes tipos de suelo. Los mejores suelos son los de textura media (franco-arcillo-arenosa, franco-arcillosa y franco-arenosa). Los suelos menos apropiados son los muy arcillosos o muy arenosos. Es una planta agrónomicamente rústica de poca exigencia nutricional, crece en suelos ácidos (pH 5.5—7.8) y con alta concentración de aluminio. En el departamento de San Martín prospera en los “shapumbales” (terrenos cubiertos por el helecho “shapumba”, *Pteridium aquilinum*) secos y húmedos y en “cashucshales” (donde predomina el pasto *Imperata brasiliensis*) con buen drenaje y buena aireación, que eliminen el exceso de agua tanto a nivel superficial como profundo (6, 12).

**Propagación.** Las semillas son el principal medio de propagación del sachu inchi, aunque el injerto puede ser una de las posibilidades para solucionar los principales problemas fitosanitarios (12). La utilización de semillas de buena calidad y con alto porcentaje de germinación es de suma importancia para lograr resultados satisfactorios. Antes de proceder a la siembra es necesario desinfectar las semillas, a fin de prevenir o controlar enfermedades fungosas que afectan la raíz de la planta. La desinfección consiste en impregnar las semillas con un fungicida e insecticida disueltos en agua, en forma de una pasta acuosa en donde se mezclan las semillas hasta que los productos queden uniformemente impregnados. En la siembra directa, la cantidad de semillas que se precisa es de 1,0—1,5 kg/ha, donde las distancias entre hileras debe ser de 2,5—3 m, con distancia entre plantas de 3 m y 2—3 cm de profundidad de siembra. En la siembra indirecta, los almácigos se

preparan con arena lavada de río, colocando las semillas en hileras distanciadas a 10 cm y a una profundidad de 2 cm. El trasplante (repique) de las plántulas a bolsas de polipropileno negro con sustrato previamente preparado con tierra negra de bosque, se realiza antes de la aparición del 3er par de hojas verdaderas. Posteriormente, a los 60 días del almácigado, aproximadamente, y antes de la aparición de las guías, se realiza el trasplante final. Es necesario indicar que en suelos planos y campos limpios el uso de tutores muertos o espalderas permiten un mejor manejo del cultivo, debido que reduce el uso de mano de obra en las podas. El trasplante de las plántulas debe realizarse después de haberse instalado el sistema de tutoraje, para no maltratar las plantas (6, 12). No hay información disponible sobre propagación vegetativa de *P. volubilis*; se indica que reproduce por estacas, pero no se aporta mayor información al respecto (1).

**Enfermedades y daños.** Las plantas de sachá inchi son susceptibles al ataque de nemátodos de los géneros *Aphelenchus*, *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Trichodorus*, *Tylenchus* y *Xiphinema*, muchos de los cuales atacan las raíces, ocasionando una elevada mortandad de plantas al 2do año de producción (13). Igualmente, se han reportado daños considerables ocasionados por hongos de los géneros *Fusarium*, *Stagonospora*, *Leptosphaeria*, *Rhizoctonia*, *Cronartium* y la especie *Colletotrichum gloeosporioides*, los cuales atacan hojas y tallos, tanto en estado de plántula como en ejemplares adultos asociados a daños por especies de *Meloidogyne*. También se menciona el ataque de babosas en condiciones de suelos enfangados.

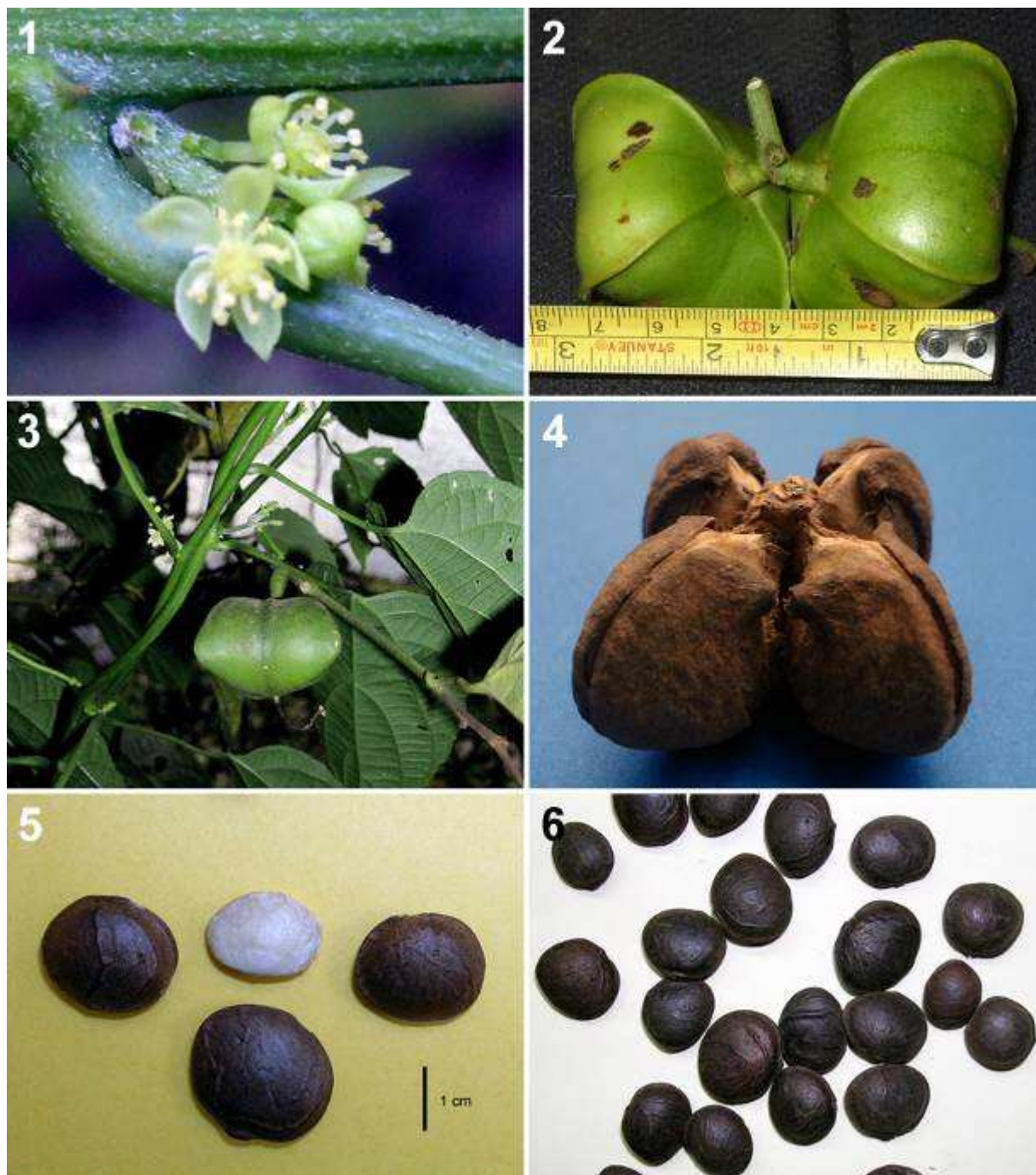
**Cosecha y rendimiento.** La cosecha de los frutos secos y maduros se realiza 6.5—8 meses después del trasplante definitivo. Desde esta primera cosecha, la planta no deja de producir, por ello, las cosechas se realizan cada 20—25 días, siendo de mayor rendimiento entre los meses de noviembre a mayo y reduciéndose entre los meses de junio a octubre, debido a que en este último período le precede una etapa de escasa precipitación pluvial (6). La cosecha se realiza recogiendo sólo las cápsulas que se encuentran de color marrón y que aún permanecen en la planta, evitándose el recojo de las semillas que han caído al suelo pues están contaminadas y podrían dañar el lote producido (4). Manco indica que en el primer año se obtienen rendimientos promedios de 0,7—2,0 t/ha (12). Se desarrolla en asociación con cultivos de cobertura, alcanzando edades hasta de 10 años. Por otra parte, Chacón indica que los cultivos producen 1.000 kg en el primer año y se incrementa paulatinamente hasta el tercer año (5).

## VII. POSCOSECHA

Una vez realizada la cosecha, las cápsulas son transportadas para su secado y trilla, en sacos de polipropileno, yute o mallas con capacidad de 25—30 kg de cápsulas recién cosechadas. El secado puede efectuarse en forma natural o artificial, según la fuente de calor. El secado natural se realiza a través de la acción directa de los rayos del sol; en este proceso se utiliza la "era" de cemento, donde se extienden las cápsulas; el tiempo de secado depende mucho del ecotipo o variedad, ya que algunas cápsulas son más gruesas y menos dehiscentes que otras, lo que dificulta la trilla. El secado efectuado a través del calor artificial, proporcionado por secadores que funcionan a base de energía solar, leña, petróleo u otra fuente de energía, es poco utilizado y sólo se realiza cuando se cultivan grandes extensiones. El agricultor prefiere esperar la época de verano para secar su "sachá inchi" o, mientras espera reunir un mayor volumen de cosecha, va postergando el secado y trilla hasta el verano. Los secadores artificiales y secadores solares utilizados para secar achote, cacao, café, maíz, cúrcuma y otros productos, son apropiados para secar "sachá inchi". Una empresa recomienda realizar el secado natural ya que cualquier otro tipo de secado puede calentar

demasiado las cápsulas y alterar la calidad de aceite de los granos (14). Al secarse, gran parte de las cápsulas o, en algunos casos todos, dejan al descubierto las semillas (por su carácter dehiscente). En la actualidad, algunas máquinas trilladoras han sido adaptadas para facilitar la separación de las cápsulas de las semillas, e incluso, separar las cáscaras de las almendras; en este proceso, alrededor del 55% es semilla seca y el 45%, restos de la cápsula. El almacenamiento de las semillas se puede realizar en sacos de yute (50—70 kg) y en ambientes secos (4, 6). Se recomienda no mezclar una cosecha antigua con una reciente, pues algunas semillas pueden estar secas y otras frescas, provocando la pudrición del lote (2).





1) Flores de sachá inchi (forma de Mendoza); 2) Capsulas verdes (forma de Mendoza); 3) Hábito; 4) Cápsula tetramera madura; 5, 6) Semillas.


Fotos: 1-2: Rosa Carolina Tellez; 3-6: José Roque;

## VIII. LITERATURA

1. Anónimo. Sacha inchi.  
<http://proyectosachainchi.galeon.com/>  
(20.03.2009).
2. Arévalo, G. El cultivo del sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la Amazonia - Tecnología de Post-cosecha.  
<http://www.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/inia/inia-i5/inia-i5-05.htm>  
(20.03.2009).
3. Brako, L.; Zarucchi, J.L. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: i–xl, 1–1286.
4. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo (CIED). 2007. Cultivo del sachá inchi. Liberio Ríos Artes Gráficas. Huancayo, Perú.
5. Chacón, K., R. s/a. Producción y demanda del aceite vegetal de sachá inchi.  
<http://www.monografias.com/trabajos57/aceite-vegetal-sacha-inchi/aceite-vegetal-sacha-inchi.shtml> (20.03.2009).
6. Dirección Regional Agraria San Martín (DRASAM). 2008. Cadena productiva de sachá inchi en la Región San Martín. Gobierno Regional de San Martín.
7. Gillespie, L.J. 1993. A synopsis of neotropical *Plukenetia* (Euphorbiaceae) including two new species. Syst. Bot. 18(4): 575–592.
8. Gillespie L.J. 1999. *Plukenetia* L. In: Steyermark, J.; Berry, P.E.; Yatskievych, K., Holst, K. (Eds.). Flora of the Venezuelan Guayana Project, Missouri Botanical Garden Press, 5: 207-211.
9. Gillespie L.J. 2007 A revision of paleotropical *Plukenetia* (Euphorbiaceae) including two new species from Madagascar. Syst. Bot. 32(4): 780-802.
10. IIAP - Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 2008. Propagación vegetativa del sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.), mediante injertos.
11. Macbride, J.F. 1951. Euphorbiaceae, Flora of Peru. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13(3A/1): 3–200.
12. Manco, E. 2006. Cultivo de sachá inchi. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA). San Martín.
13. Manco, E. s/a. Ficha técnica sachá inchi. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA).
14. Shamantina S. A. C. Comunicación “personal”
15. Tellez, R. C. et al. 2008. Determinación de ecotipo del sachá inchi de Amazonas. (sin publicar).
16. Vásquez, R. 1997. Flórua de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú: Allpahuayo-Mishana, Explornapo Camp, Explorama Lodge. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 63: i-xii, 297-298.
17. Webster, G. L. & M. J. Huft 1988. Revised synopsis of Panamanian Euphorbiaceae. Ann. Missouri Bot. Gard. 75(3): 1087–1144.

# PERÚ BIODIVERSO



 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE

Secretaria de Estado  
de Economía SECO



PERÚ

Ministerio  
de Comercio Exterior  
y Turismo



COMISIÓN DE PROMOCIÓN DEL PERÚ PARA LA EXPORTACIÓN Y EL TURISMO



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



PERÚ

Ministerio  
de Educación

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología  
e Innovación Tecnológica