



# Sacha Inchi

(*Plukenetia volubilis* L.)

*Cultivo Promisorio para la Amazonía Peruana*

EMMA I. MANCO CESPEDES

# *Sacha Inchi*

*(Plukenetia volubilis L.)*

*Cultivo Promisorio para la Amazonía Peruana*

EMMA I. MANCO CESPEDES

**Redacción**

Emma I. Manco Céspedes / *Ingeniero Agrónomo*  
*Especialista de la Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología*  
INIA - E.E.A. "El Porvenir"

**Diseño Gráfico**

Jorge L. Gonzales Trigozo  
*jluisg\_7@hotmail.com*

**Fotografías**

INIA - Estación Experimental Agraria "El Porvenir"

**Impresión**

Gráfica y Ediciones **FENIX S.R.L.**  
Jr. Augusto B. Leguía 858  
Tarapoto - San Martín  
Telefax 042-527148  
Tel. 042-530028

**Tiraje de Impresión**

1000 ejemplares

INTRODUCCION	1
EL CULTIVO DE SACHA INCHI	2
● Ecología del cultivo	2
- Temperatura	2
- Humedad relativa	2
- Altitud	3
- Luz	3
- Agua	3
- Suelo	4
PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE SACHA INCHI	4
● Sistema de producción	4
● Época de siembra	4
● Preparación del terreno	5
● Siembra	6
- Selección de semilla	6
● Sistemas de Siembra	6
- Siembra directa	6
- Siembra indirecta	7
- En vivero	7
- Trasplante	8
- Sistemas de tutoraje	10
- Tutores vivos	10
- Tutores muertos o espalderas	11
- Densidad de la plantación	15
- Cultivos asociados	16
- Cultivos de cobertura	17
● Fertilización	18
● Riego	19
● Poda	19
- Tipos de podas	19
- Poda de formación	19
- Poda de producción	20
PERÍODO VEGETATIVO DEL CULTIVO DE SACHA INCHI	21
SANIDAD DEL CULTIVO DE SACHA INCHI	23

	Pág.
● Plaga	24
- Daños directos causados por insectos masticadores	24
- Cortadores de tallo	24
- Comedores de hojas	25
- Minadores de hojas	26
- Comedores de frutos y raspado de tallo	27
- Daños directos causados por insectos picadores – chupadores	28
- Daños en hojas	28
- Daños en tallos y ramas	29
● Enfermedad	29
- Pudrición de raíces por Fusarium	31
- Sintomatología	31
- Control	32
- Hipertrofias	33
● Nematodos	34
- Agente Causal	34
- Daños causados	34
- Síntomas	35
- Medidas de Control	36
● Complejo Nematodo – Hongo (Meloidogyne – Fusarium)	36
- Medidas de Control	37
Malezas	37
- Control cultural	37
- Control mecánico	37
COSECHA DEL CULTIVO DE SACHA INCHI	38
● Rendimiento	38
POSTCOSECHA DEL CULTIVO DE SACHA INCHI	39
COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA HECTAREA DE SACHA INCHI	41
● Siembra directa en monocultivo en tutores vivos ( <i>Erythrina</i> spp.)	41 - 44
● Siembra directa en monocultivo en un sistema de tutoraje en espalderas.	45 - 48
BIBLIOGRAFÍA	49

## Introducción

---



**S**acha inchi es un cultivo prometedor para las condiciones de la Amazonía Peruana, principalmente por su alto contenido de ácidos grasos insaturados (aceites omegas) y proteínas. Constituye una alternativa para la sustitución de cultivos ilícitos o indeseables y permite la reforestación de las zonas depredadas por actividades agrícolas o forestales que han quedado abandonadas.

Además, es un cultivo accesible a los niveles de tecnología agrícola utilizados actualmente por los agricultores. Económicamente, constituye una buena alternativa para cubrir el déficit de grasas y aceites existentes en el Perú y permite la generación de empleos en la agricultura y agroindustria.

Su siembra permitirá la ampliación de la frontera agrícola y la valorización de las tierras por ser un producto de alto valor en el mercado mundial.

Estudios realizados señalan que sachá inchi es la mejor oleaginosa debido a su composición y alta calidad nutricional y es ideal para mejorar la dieta alimenticia de niños, jóvenes, adultos y ancianos.

La semilla contiene proteínas (hasta 33%), aminoácidos (esenciales y no esenciales), ácidos grasos esenciales hasta 85.4% (omega 3 y omega 6), Vitamina E y Vitamina A (681 µg.), superando a las semillas de otras oleaginosas por su mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados, su menor contenido de grasas saturadas y por ser la fuente natural del mejor aceite de consumo doméstico, industrial, cosmético y medicinal.

## EL CULTIVO DE SACHA INCHI

*El cultivo de sacha inchi* posiblemente fue cultivado por los Incas desde hace 3 000 a 5 000 años al haberse encontrado en la costa peruana, en tumbas incaicas, huacos fitomorfos que representan al fruto y a la planta trepadora que fue llevada del antisuyo (selva) durante el Imperio incaico.



*Foto 1 y 2*  
*Huacos encontrados en*  
*tumbas de las culturas*  
*Mochica - Chimú*

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. Su territorio se extiende desde los 30 m. de altitud hasta los 2 110 msnm.

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.

### ECOLOGIA DEL CULTIVO

*El cultivo de sacha inchi* prospera muy bien en los climas tropicales y subtropicales y tiene una amplia distribución a nivel del trópico peruano. Entre los factores determinantes para su desarrollo se mencionan los siguientes:

#### **Temperatura**

La temperatura adecuada para el cultivo de sacha inchi está en el rango de 12 a 36 °C. Las temperaturas muy altas son desfavorables para este cultivo ya que ocasionan la caída de flores y de frutos recién formados.

#### **Humedad Relativa**

La humedad relativa o humedad ambiental no debe ser alta pues las condiciones de alta humedad relativa con fuertes precipitaciones pluviales favorecen el desarrollo de enfermedades producidas por hongos como manchas en hojas, pudriciones en la raíz y *oidiosis* en frutos.

### Altitud

Como todas las especies cultivadas, la adaptación de sacha inchi también está influenciada por este factor. La altitud de una localidad es muy importante para precisar si este cultivo podrá establecerse o adaptarse.

Los reportes de colectas realizadas en diferentes lugares de la Amazonía Peruana indican que el sacha inchi crece desde los 30 msnm en selva baja hasta los 2 110 msnm en la selva alta.

### Luz

El cultivo de sacha inchi necesita mayor número de días para completar su desarrollo vegetativo cuando las intensidades de luz son bajas; si la sombra es muy intensa la producción de frutos disminuye considerablemente.

**Foto 3:** *Campo de sacha inchi en terreno plano con exceso de agua por alta precipitación*



### Agua

El cultivo de sacha inchi requiere de agua para tener un crecimiento y producción sostenida, siendo necesario realizar riegos dirigidos en los meses calurosos ya que períodos relativamente prolongados de sequía causan un crecimiento lento del cultivo. Asimismo, el exceso de agua es perjudicial para las plantas ya que incrementa los daños por enfermedades producidas por hongos, principalmente *Fusarium* sp.



**Foto 4:** *Síntoma de exceso de humedad en planta de sacha inchi*



## Suelo

La textura del suelo es un factor importante para la producción de este cultivo. Los mejores suelos son los de textura media (ligeramente sueltos) ya que posibilitan el mejor desarrollo y productividad del cultivo.

Los suelos pesados retienen humedad y si ésta es excesiva se presentan problemas de enfermedades, principalmente las que afectan a las raíces de sacha inchi. Los suelos muy ácidos no son favorables para el desarrollo de las plantas de sacha inchi.

## PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE SACHA INCHI



Foto 5: *Sacha inchi en un sistema agroforestal*

### A. Sistema de Producción

En condiciones de la selva peruana el cultivo de sacha inchi se desarrolla adecuadamente en sistemas agroforestales, en cultivos asociados o intercalados con otros cultivos anuales o perennes y en monocultivo. Puede realizarse mediante dos sistemas: siembra directa y siembra indirecta.

### B. Época de siembra

La siembra del "sacha inchi" en la amazonía peruana está condicionada al régimen de lluvias. En la región San Martín se tiene dos épocas muy marcadas; la época de lluvias se inicia de noviembre a abril y la época de sequía o "verano", entre mayo a octubre.

Por lo general, bajo condiciones de secano la siembra directa debe realizarse al inicio de las lluvias (noviembre – diciembre) para garantizar una buena germinación de las semillas y puede prolongarse hasta el mes de 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 a 60 días antes del inicio de las lluvias, entre la quincena de septiembre y la quincena de noviembre y puede extenderse hasta el mes de febrero.

### C. Preparación del terreno

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 sacha inchi puede realizarse en terrenos planos, ondulados y en laderas con buen drenaje.

Sacha inchi en la región 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.

El corte, tumba y quema del bosque, hacen que ocurran cambios significativos en las propiedades químicas y físicas del suelo.

La quema es un proceso negativo 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; por ello, es recomendable no realizarla a fin de conservar el ecosistema natural de la amazonía peruana.



Foto 6: Preparación mecanizada de campo



Foto 7: Terreno preparado y nivelado

Foto 8: Delimitación de terreno



Foto 9: Poceo de terreno



## D. Siembra

El sachá inchi se propaga principalmente por semilla. No existen aún variedades desarrolladas en el Perú, pero desde inicios del 2007 el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Estación Experimental Agraria El Porvenir y el IIAP – San Martín han iniciado las investigaciones en mejoramiento genético con los materiales promisorios de la Colección Nacional de Sacha Inchi del INIA y se espera a mediano plazo contar al menos con una línea o variedad tolerante al nemátodo del nudo y *Fusarium*, principales problemas fitosanitarios que causan alta mortandad de plantas al segundo año de producción.

### Selección de semilla

La utilización de semilla de buena calidad con buen porcentaje de germinación es muy importante para lograr resultados satisfactorios en el cultivo de sachá inchi.

## E. Sistemas de Siembra

### 1. Siembra directa

Su propagación es por semilla. A pesar que la semilla de sachá inchi presenta el tegumento duro (cáscara), no siempre es necesario realizar la escarificación manual ya que la semilla fresca (hasta un mes después de la cosecha) tiene buena germinación sin necesidad del escarificado manual y siempre que se disponga de buena humedad en el suelo. Después de este tiempo es necesario realizar un escarificado leve en la semilla para garantizar un buen contenido de humedad para la germinación.

Las semillas almacenadas por más de 60 días pierden rápidamente su viabilidad, registrándose porcentajes de germinación bajos (60%), esto se debe a los altos contenidos de aceites que contiene la semilla de sachá inchi, los cuales se degradan rápidamente.



**Fotos 10 y 11:**  
*Siembra directa en sistema de tutoraje en espalderas*

En el caso de una siembra directa en un sistema de tutoraje en espalderas o con tutores vivos se deben tener las siguientes consideraciones:

- Cantidad de semilla: 1,0 – 1,5 kg/ ha.
- Distancia entre hileras: 2,5 a 3,00 m.
- Distancia entre plantas: 3,00 m.
- N° de plantas/golpe: 1
- Profundidad de siembra: 2-3 cm.



## 2. Siembra indirecta

La semilla de sachá inchi se almaciga en viveros para obtener los plántulas que posteriormente son trasplantados a campo definitivo.

**Época de almácigo:** De 1,0 a 1,5 meses antes de trasplante.

**Época de trasplante:** Para el caso de San Martín, en época de lluvias, en los meses de Noviembre a Marzo.

### a. En vivero

- Almacigar las semillas en camas almacigueras las cuales

contienen arena de río lavada, colocándolas en hileras distanciadas a 10 cm.; también puede emplearse bolsas negras de polipropileno en las cuales se puede colocar 4 semillas a una profundidad de 1,5-2,0 cm.

- Realizar el repique de plántulas a bolsas negras de polipropileno con sustrato previamente preparado (tierra negra de bosque + arena de río lavada o tierra negra de bosque + arena de río lavada + humus de lombriz), antes de la aparición del tercer par de hojas verdaderas.



Foto 13:  
*Repique de  
plántulas*



Foto 12:  
*Almacigo en bolsas de plástico*



Foto 14:  
*Plantas repicadas*



### **b. Trasplante:**

Aproximadamente entre los 30 a 45 días del almacigado y antes de la aparición de las guías. Dependiendo de las condiciones de clima, para el buen prendimiento de los plantones es necesario acondicionar sombra a las plantas y suministrar riegos moderados (**fotos 15 a 20**).



Foto 15: Plantas en campo para trasplante



Foto 16: Apertura de hoyos para el trasplante



Foto 17: Planta trasplantada



Foto 18: Instalación de sombra



Foto 19: Sombra en planta trasplantada



Foto 20: Riego manual a planta trasplantada

### 3. Sistemas de tutoraje

#### a. Tutores Vivos:

Se pueden usar tutores de *Erythrina* sp. por ser una especie de rápido crecimiento; además, puede ser usado como alimento para animales menores (cuyes y conejos).



En este tipo de sistema es importante el manejo de podas tanto del tutor como del cultivo.

La siembra del tutor debe realizarse a una profundidad de 0,30 a 0,50 m. y a los mismos distanciamientos utilizados para sachá inchi. Las semillas o plántulas de sachá inchi se colocan entre 0,10 a 0,15 m. del tutor; preferentemente se deberán utilizar tallos de *erythrina* provenientes de plantas vigorosas de 1,5 m. de largo y de 0,05 m. a 0,10 m. de diámetro, lo cual permitirá un buen enraizamiento y garantizará la estabilidad de la planta como tutor de sachá inchi.

**Foto 21:**

*Sacha inchi en tutor de Erythrina*



Actualmente en San Martín algunos productores de sacha inchi vienen utilizando como tutor vivo especies forestales como la bolaina o el cedro rosado de la India, entre otras.



**Fotos 22 y 23:**  
*Sacha inchi en  
tutor de cedro rosado  
de la India*

#### **b. Tutores muertos o espalderas**

Este sistema es utilizado por el INIA desde el año 1993 para el manejo de la Colección Nacional de Sacha Inchi en suelos planos y en condiciones de monocultivo.

**Foto 24:** *Cultivo de sacha inchi  
en tutor en espalderas*



**Foto 25:**  
*Poceo para  
instalación de  
postes*



El sistema permite un mejor manejo del cultivo y facilita realizar las podas y cosechas, obteniéndose mayores rendimientos por hectárea con el empleo de menor mano de obra.

Para la instalación de este sistema se requieren de postes de madera

dura, preferentemente los de quinilla por ser de mayor duración. La longitud de éstos debe ser de 3,00 a 3,50 m. de largo y un promedio de 0,15 m. de espesor, los

cuales se colocan verticalmente a una profundidad de 0,70 a 0,80 m.

Los distanciamientos entre postes usados por el INIA son de 3 m. x 3 m.,

pudiendo utilizarse distanciamientos de 6 m. x 3 m. dependiendo de la resistencia de los alambres.

**Foto 26:**  
*Poceo y postes de  
quinilla instalados*



**Foto 27:**  
*Postes instalados*



**Foto 27:**  
*Postes alineados*



En el sistema además se emplean 3 hileras de alambre galvanizado; la 1ra. hilera de alambre N° 14, se coloca entre 0,80 m. a 0,90 m. del suelo; la 2da. hilera de alambre N° 14 a 0,40 m. de la primera y la 3ra. hilera de alambre N° 10 a 0,40 m. de la segunda hilera.



Fotos 30 y 31:  
*Alambrado del sistema de tutoraje*

Para dar sostenimiento al sistema se requieren de templadores, que son postes que se colocan inclinados y sujetos al suelo con piedras (rocas) y alambre N° 10 a una profundidad de 0,80 a 0,90 m. En las fotos 32 al 38 se detalla la secuencia de instalación de los mismos.



Foto 32



Foto 34



Foto 33

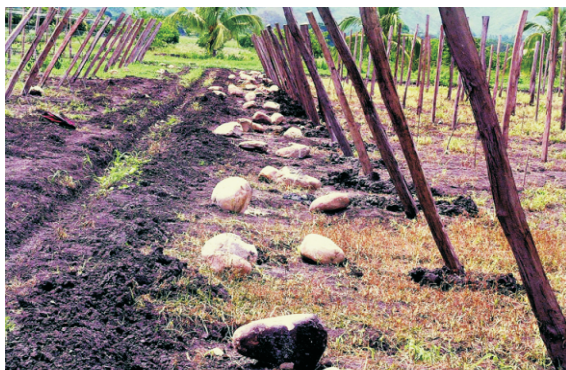


Foto 35





Foto 36



Foto 37

Foto 38



La siembra directa o el trasplante de "sacha inchi" deben realizarse después de haberse instalado el sistema de tutoraje, para evitar daños a las plantas.



Foto 39



Foto 40



**Foto 39 y 40:**  
*Distribución de plántones de sacha inchi para trasplante a campo definitivo*





Fotos 41 y 42: *Plantones de sacha inchi establecidos en campo definitivo*

Se tienen referencias del empleo de los sistemas de tutoraje en doble T y en Y pero aún no se disponen de resultados en cuanto al potencial de rendimiento de sacha inchi en estos sistemas.



Fotos 43 y 44: *Sistemas de tutoraje en doble T y en Y en campos de sacha inchi de Agroindustrias Amazónicas*

#### 4. Densidad de la plantación

La densidad de siembra y la cantidad de semilla por hectárea dependerá de los distanciamientos que se utilicen y del tamaño de la semilla (Cuadro N° 1).

En los sistemas de tutores vivos o de tutoraje en espalderas pueden emplearse distanciamientos de 3,0

y 2,5 m. entre hileras y 3,0 m. entre plantas (densidades de 1 111 y 1 333 plantas/ha., respectivamente). A fin de incrementar la producción y productividad, con buen manejo del cultivo se pueden utilizar distanciamientos inclusive de 3,0 x 2,0 m. (densidades de 1666 plantas/ha.).

**Cuadro N° 1.-** Distanciamientos, número de plantas por hectárea y cantidad de semilla

DISTANCIAMIENTO (m)	NÚMERO DE SEMILLA/GOLPE	PESO PROMEDIO DE SEMILLA (g.)	NÚMERO DE PLANTAS/Ha	CANTIDAD DE SEMILLA/Ha (Kg.)
3,0 x 3,0	1	0,8	1 111	0,9
		1,0	1 111	1,2
3,0 x 2,5	1	0,8	1 333	1,1
		1,0	1 333	1,4
3,0 x 2,0	1	0,8	1 666	1,35
		1,0	1 666	1,7

**Fotos 45 y 46:**  
*Campos experimentales del INRA con Sistemas de tutoraje en espalderas con densidades de 1 111*



## 5. Cultivos asociados

Los agricultores de la región San Martín acostumbran sembrar sacha inchi asociado a otros cultivos como algodón, plátano, frijol, maíz, yuca,

frutales y especies forestales. En su hábitat natural sacha inchi se encuentra rodeado de plantas perennes.

**Foto 47:**  
*Sacha inchi asociado  
con plátano*

En el sistema de tutoraje en espalderas, entre las hileras de tutores se puede asociar sachá inchi con cultivos de ciclo de desarrollo corto como maní, frijoles, algodón upland y otros cultivos de porte pequeño.



## 6. Cultivos de cobertura

Los cultivos de cobertura y abonos verdes pueden ser cualquier especie vegetal que cubra el suelo o incremente su fertilidad. Es relativamente fácil incorporar los cultivos de cobertura y/o abonos verdes en el cultivo de sachá inchi. Lo principal es la selección apropiada de la especie de cultivo de cobertura/abono verde que se adecúe al ambiente y al cultivo. Pueden ser fabáceas (leguminosas) comestibles como los frijoles comunes o también fabáceas usadas para forraje como *Arachis pintoi*, *Desmodium* spp.,

*Cannavalia* sp., y otros. Entre los beneficios de los cultivos de cobertura y/o abonos verdes se pueden mencionar:

1. La reducción de la erosión;
2. El incremento en la fertilidad del suelo y la eficiencia del fertilizante;
3. La reducción de malezas y los costos de deshierbos;
4. El incremento en la disponibilidad de agua para el cultivo;
5. La reducción de plagas y enfermedades y
6. El aumento de las ganancias de los agricultores con el incremento de las cosechas.



Fotos 48 y 49: Cobertura de *Indigofera sp.* (leguminosa) en la Colección Nacional de Sacha Inchi

## F. Fertilización

A pesar de la buena adaptación del sachá inchi a diferentes condiciones del suelo, como todo cultivo requiere de nutrientes para lograr una buena producción, siendo importante el análisis de suelo antes de su instalación. Se puede indicar que sachá inchi es susceptible al exceso de carbonatos en el suelo, situación que es controlable con la aplicación de sulfato de amonio a razón de 9 g/planta.

Foto 50:

*Aplicación de humus de lombriz en planta de sachá inchi*



En condiciones de vivero se pueden realizar 2 – 3 aplicaciones de abono foliar 32 – 10 - 10 (3 Kg/Ha) y en campo definitivo (siembra indirecta y siembra directa) efectuar aplicaciones de abonos foliares a base de nitrógeno (1,0-1,5 l/ha) y fósforo y potasio (1,0 - 2,0 Kg/ha) al inicio de floración e inicio de formación de fruto; en épocas calurosas se ha observado buenos resultados con aplicaciones de vitamina B (0,5-1,0 l/ha) y calcio (0,5 l/ha).

También se pueden realizar 4 aplicaciones al suelo de NPK (30 g. urea + 45 g. superfosfato triple + 30 g. cloruro de potasio/planta) y de humus de lombriz de tierra (2,0 – 3,0 t/ha/año).

## G. Riego

El riego es una práctica agrícola que consiste en aportar agua al suelo que lo necesita para compensar así una deficiencia climática.

En San Martín los cultivos de sachá inchi se desarrollan en condiciones de secano y la dotación de agua está supeditada a las lluvias.

En sachá inchi los riegos deben realizarse en función a las etapas críticas de requerimiento del cultivo, principalmente en floración y durante la formación de frutos. En condiciones de monocultivo, en terrenos planos, y en épocas de verano debe aplicarse cada 15 a 20 días.



**Foto 51:**  
*Canal principal de riego*



**Foto 52:**  
*Riego dirigido en sachá inchi*

## H. Poda

La poda es una práctica importante para el buen manejo del cultivo de sachá inchi y que se realiza para obtener plantas muy bien conformadas, vigorosas, fuertes, con ramas armoniosamente distribuidas en el tutor y que va a permitir la obtención de buenas cosechas. Además, mejora la distribución de la luz, facilita la aireación y permite la distribución de los frutos en lugares accesibles para la cosecha (Hernández, T., 1988).

### **Tipos de Podas**

#### **a. Poda de Formación**

Se realiza con la finalidad de eliminar ramas o guías que se encuentran a una altura de 0,50 m. de la primera ramificación del tutor vivo (erythrina o “amasisa”).

En el caso del sistema de tutoraje en espalderas se efectúa entre los 0,30 a 0,70 m del suelo, antes de la 1ra. hilera de alambres, a fin de formar la “horqueta”, la cual permite el desarrollo de tallos para su mejor

distribución sobre las hileras de alambres. Un buen engrosamiento de los tallos se consigue colocando soportes de carrizo de 1,20 m. hacia ambos lados de los tallos de la “horqueta” (fotos 53 y 54).

**Fotos 53 y 54:**  
*Formación de horqueta mediante podas.*



**Fotos 55 y 56:** *Distribución de ramas de sachá inchi en el sistema de tutoraje en espalderas*

### b. Poda de Producción

En el cultivo de sachá inchi esta poda se realiza con la finalidad de eliminar ramas secas, enfermas o improductivas y facilitar el crecimiento de otras ramas que darán origen al desarrollo de nuevos órganos de reproducción.

Generalmente, se realiza en la etapa productiva del cultivo y es conveniente efectuarla cada 30 días, después de una a dos cosechas.

En caso del uso de tutores vivos como *Erythrina* sp. también se debe implementar las podas frecuentes a fin eliminar aquellas ramas que ocasionan sombra al sachá inchi, así como permitir la formación de otras ramas que faciliten un soporte adecuado para esta planta.



**Fotos 57 y 58:**  
*Podas de producción en plantas de sachá inchi de un año*

## PERÍODO VEGETATIVO DEL CULTIVO DE SACHA INCHI

La duración de las fases de desarrollo del cultivo de sachá inchi en dos sistemas de siembra se detalla en el Cuadro N° 2. La secuencia del desarrollo del cultivo en condiciones de siembra directa puede observarse en las fotos 59 a 68.

**Cuadro N° 2.-**Duración de las fases de desarrollo del cultivo de sachá

FASE DE DESARROLLO	SIEMBRA DIRECTA (d.d.s.)	SIEMBRA INDIRECTA	
		ALMACIGO (d.d.a)	TRASPLANTE (d.d.t.)*
Germinación	14 a 16	11 a 14	---
Emisión de Guías	48 a 50	---	20 a 41
Inicio de Floración	88 a 135	---	86 a 139
Inicio de Fructificación	122 a 168	---	119 a 182
Inicio de Cosecha	180 a 220	---	202 a 249

\* *Trasplante a los 45 d.d.a.*  
(d.d.s.) : *Días después de la siembra*  
(d.d.t.) : *Días después del trasplante*  
(d.d.a.) : *Días después del almacenado*



Foto 59: Germinación de semilla



Foto 60: Plántula con 1er. par de hoja verdadera



Foto 61: Plántula con 2do. par de hoja verdadera

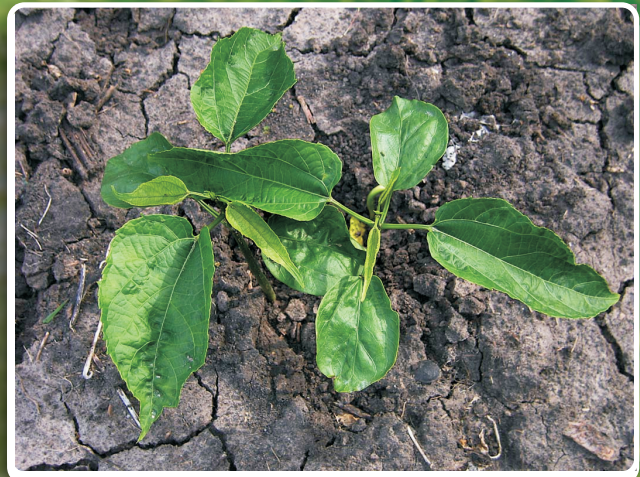


Foto 62: Plántula con 3er. par de hoja verdadera



Foto 63: Plántula con 4 to. par de hoja verdadera



Foto 64: Inicio de floración



Foto 65: Flor masculina y femenina



Foto 66: Fruto en desarrollo



Foto 67: Fruto inmaduro formado



Foto 68: Fruto maduro, inicio de cosecha

## SANIDAD DEL CULTIVO DE SACHA INCHI

Los cultivos son afectados por plagas, enfermedades y malezas que reducen la vitalidad y capacidad de producción de las plantas, siendo uno de los principales factores limitantes de la producción agrícola. Estos organismos atacan a los cultivos desde que las plantas inician su crecimiento, hasta su cosecha y aún en su almacenamiento.

Las pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades reducen la producción y la calidad de los productos e impiden el acceso a mercados de exportación por

restricciones sanitarias, y a la vez se generan mayores costos de producción por el uso de agroquímicos.

En el caso de sachá inchi los principales problemas fitosanitarios lo ocasionan el nematodo del nudo, *Meloidogyne incognita* y el hongo *Fusarium* sp. que producen pérdidas económicas del cultivo. Otros problemas fitosanitarios que se presentan no constituyen aún amenazas, pero es importante darlas a conocer.

## PLAGA

Es una población de animales fitófagos (se alimentan de plantas) que disminuye la producción del cultivo, reduce el valor de la cosecha o incrementa sus costos de producción.

Entre los tipos de daños que ocasionan a los cultivos se pueden mencionar:

- a. **Daños directos** que consisten en la destrucción total o parcial de raíces, tallos, flores, frutos o semillas como resultado de la alimentación de los insectos que devoran partes de las plantas o succionan sus jugos.
- b. **Daños indirectos** debido a que los insectos plagas afectan la presentación del producto



Foto 69:  
Grillo adulto



cosechado, interfieren con la ejecución de prácticas culturales, dificultan la cosecha o selección del producto cosechado y actúan como agentes dispersores de virus, hongos, bacterias y micoplasmas.

### 1. Daños directos causados por insectos masticadores en sachá inchi:

#### a. Cortadores de tallo

Ocasionan daños en plántulas recién germinadas. En sachá inchi es ocasionado por grillos y hormigas.

#### Características:

- Corte a la altura del cuello de la planta.
- Atacan generalmente en las noches y son favorecidos por suelos húmedos, presencia de malezas, lluvias y temperaturas altas.

#### Efectos:

- La intensidad de los daños puede provocar destrucción total o parcial de la plantación.

#### Control:

- Aplicar de 30 ml. de aceite de neem por mochila de 15 l.

## b. Comedores de Hojas

### Características:

- Comeduras en el borde de las hojas.
- Perforaciones o agujeros de diferentes formas y tamaño en las hojas.

### Efectos:

- Estado de desarrollo de la planta.
- Importancia del follaje para la producción.
- La intensidad de las comeduras pueden provocar destrucción total o parcial de las hojas.

Los daños son producidos principalmente por hormigas, larvas de mariposas (lepidópteros) y diabroticas (chinchas).



**Foto 70:**  
*Hormigas produciendo daño en hojas*



**Foto 71:**  
*Daños en hojas por larvas de lepidópteros (mariposas)*



**Fotos 72 y 73:** *Larvas de lepidópteros alimentándose de hojas de sachá inchi*

**Control:**

- Para el control de hormigas puede aplicarse en los caminos y nidos los cebos en forma de pasta a base de ralladura de cáscara de 02 naranjas + 100 g. de harina de maíz + 20 a 30 g. (01 cucharada) de insecticida de contacto+ agua.



**c. Minadores de Hojas**

**Características:**

- Presencia de minas o túneles de aspecto claro en el tejido interno de la hoja (la epidermis queda intacta).
- Las minas varían en forma, tamaño y ubicación de las hojas. Pueden ser: serpenteadas, lagunares o ampollas y mixtas.

**Efectos:**

- Las hojas se secan como si fuesen quemadas por el fuego.
- Fuerte caída de hojas.
- Puede ocasionar perjuicio económico si el follaje tiene importancia en la formación de frutos.

Los daños son producidos por “mosca minadora” del género *Liriomyza*.

**Fotos 74 y 75:**  
*Daños en hojas  
producidos por  
“mosca minadora”*



#### d. Comedores de frutos y raspado de tallo

##### Características:

- Raspaduras de frutos inmaduros.
- Raspaduras en tallos.

##### Efectos:

- Puede ocasionar perjuicio económico.
- Interfiere en el desarrollo del fruto.
- Frecuencia del daño.
- Importancia para la producción.
- La intensidad de las comeduras pueden provocar destrucción total o parcial.

Los daños son producidos probablemente por hormigas del género *Atta* o "curuhince".

##### Control:

- Puede aplicarse en los caminos y nidos cebos en forma de pasta a base de ralladura de cáscara de 02 naranjas + 100 g. de harina de maíz + 20 g. (01 cucharada) de insecticida de contacto + agua.



**Foto 78:**  
*Daños por raspado en tallo.*



**Fotos 76 y 77:** *Daños en frutos inmaduros producidos por "curuhince"*

## 2. Daños directos causados por insectos picadores - chupadores en sachá inchi.

### Características:

- Los jugos del tallo de las plantas son succionados por insectos picadores – chupadores y por ácaros fitófagos.
- En algunos casos se producen deformación de brotes, hojas y frutos; en otros provoca defoliaciones y secamiento de ramas o de toda la planta.
- Hay pérdida del vigor, agotamiento y reducción de crecimiento vegetativo y productivo en plantas infestadas.



**Foto 79:**  
Daños por "arañita roja" en el envés de las hojas de sachá inchi

- Algunas especies son transmisoras de enfermedades de plantas (pulgones, cigarritas, thrips, etc.).

- Otras especies excretan mielecilla y sustancias cerosas las cuales se acumulan en las hojas ocasionando "fumagina" que impide el proceso normal de la fotosíntesis.

### a. Daños en Hojas

Producidos por ácaros que se denominan "arañitas rojas", siendo la más frecuente *Tetranychus urticae*.

### Características:

- Presencia de puntos blanco-amarillentos en ciertas áreas de las hojas o toda la superficie.

### Efectos:

- Cuando hay mayor número de picaduras se observan:
  - Hojas más amarillas.
  - Aspecto bronceado o quemado.
  - Caída de hojas.

### Control:

- Efectuar aplicaciones de aceite agrícola a razón de 180 ml/15l. de agua.

## b. Daños en tallos y ramas

Producidos por insectos denominados “queresas”.

### Características:

- Algunas especies provocan lento crecimiento de tallos y ramas.



### Efectos:

- Muerte total o parcial



Fotos 80 y 81:

*Dos especies de queresas atacando tallos de sachá inchi*

## ENFERMEDAD

Es una alteración o anomalía que daña una planta o cualquiera de sus partes y productos o que reduce su valor económico.

Pueden ser:

1. **Enfermedades infecciosas** que son producidas por hongos, bacterias, virus, micoplasmas y nematodos.
2. **Alteraciones fisiológicas o no infecciosas** que son ocasionadas

por temperaturas muy altas o muy bajas, falta o exceso de humedad en el suelo, falta o exceso de luz, falta de oxígeno, contaminación atmosférica, acidez del suelo, deficiencia o exceso de nutrientes, toxicidad de los pesticidas, entre otros.

En las fotos 82 a 86 se pueden observar los síntomas de algunas de las enfermedades infecciosas que afectan al cultivo de sachá inchi.



**Fotos 82 y 83:** *Manchas foliares en hojas de sachá inchi producidas por el hongo Alternaria sp.*



**Foto 84:** *Tallo de sachá inchi afectado por el hongo Colletotricum sp.*



**Foto 85:** *Tallo de sachá inchi afectado por el hongo Cronartium sp.*



**Foto 86:**  
*Frutos de sachá inchi afectados por oidiosis*

## Pudrición de raíces por *Fusarium*

La enfermedad de mayor importancia en sacha inchi es provocada por *Fusarium* sp., el cual es un hongo habitante del suelo que infecta a las plantas a través de las raíces, penetrando en forma directa o por heridas.

La marchitez causada por *Fusarium* sp. tiene implicancias económicas en la producción del cultivo de sacha inchi debido a que generalmente la planta muere luego de ser infectada.

### - Sintomatología

El hongo causa marchitez y bloquea el tejido vascular de la planta (cuello de la planta), impidiendo el paso del

agua y nutrientes hacia la parte aérea lo que finalmente conduce a una muerte definitiva. La infección de las raíces es favorecida por temperaturas cálidas del suelo (28°C y más) y por condiciones de humedad.



Foto 87:  
*Marchitez  
producida por  
Fusarium sp.*



Fotos 88 y 89: *Cuello de plantas de sacha inchi afectados por Fusarium sp*



Foto 90: *Cuello de la planta y raíces afectados por Fusarium sp.*



Foto 91: *Planta de sachá inchi muerta por Fusarium sp.*

**- Control**

No existe un control efectivo para detener la muerte de la planta después que la infección ha tenido lugar y el control en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo es básicamente preventivo.

Una práctica que ayuda a controlar a este patógeno consiste en el uso de

pasta bordalesa (mezcla de sulfato de cobre y cal apagada) la cual se aplica en el cuello y tallo de la planta (**fotos 92 y 93**).

Fotos 92 y 93:  
*Plantas de sachá inchi con tratamiento de pasta bordalesa para control preventivo de Fusarium sp.*



Otros síntomas de enfermedades en plantas de sacha inchi pueden ser producidos por alteraciones fisiológicas; por ejemplo, marchitez.

**Foto 94:** *Marchitez producida por exceso de humedad.*



### Hipertrofias:

Proliferación de flores femeninas (“escoba de bruja”) producidas probablemente por micoplasmas.

**Fotos 95 y 96:**  
*Proliferación “escoba de bruja”*



## NEMATODOS

Los nemátodos fitoparásitos son animales multicelulares, generalmente microscópicos, que dañan las raíces de las plantas

reduciendo su capacidad de absorción de agua y de los nutrientes disponibles en el suelo.

**Agente Causal:** *Meloidogyne* sp.

El cultivo de sacha Inchi muestra una alta susceptibilidad al ataque de nematodos, habiéndose identificado a *Meloidogyne incognita*, como principal agente causante de nódulos en la raíz.

**Daños causados:**

Este nemátodo fitoparasitario daña a las plantas de sacha inchi al debilitar las puntas de la raíz y al inhibir su desarrollo o estimular una formación radical excesiva, pero principalmente al inducir la formación de hinchamientos en las raíces, privando a la planta de sus nutrientes.



**Fotos 98:** *Planta de sacha inchi muerta por efecto de Meloidogyne incognita*



**Fotos 97:**  
*Planta de sacha afectada por Meloidogyne incognita*

### Síntomas:

En los órganos aéreos se observa:

- Desarrollo deficiente de las hojas.
- Clorosis del área foliar que tiende a marchitarse cuando el clima es cálido.
- Frutos son de baja calidad.

Las plantas afectadas a menudo sobreviven durante el transcurso de la fase de crecimiento y rara vez son destruidas prematuramente por el nemátodo.

En los órganos subterráneos los síntomas más característicos son:

- Hinchamiento en la zona de invasión.
- Se desarrollan agallas típicas del nódulo de la raíz, alcanzando un diámetro dos o tres veces mayor de las raíces sanas.
- Producción de infecciones sobre la misma raíz cuando ingresan hongos del suelo como *Fusarium*.

En las fotos 99 a 102 se muestran diferentes niveles de daño en raíces de plantas de sacha inchi afectadas por *Meloidogyne incognita*.

Es necesario indicar la importancia que tiene realizar el análisis nematológico del suelo antes de la instalación del cultivo de sacha inchi, ya que ello nos permitirá tomar decisiones oportunas y evitar daños que puedan afectar nuestra economía.



Foto: 99



Foto: 100



Foto: 101



Foto: 102



### Medidas de Control

Dada la importancia del cultivo de sachá inchi se debe optar por el uso de productos orgánicos y/o biológicos que presenten efectos nocivos contra *Meloidogyne*.

Un método de control que ha mostrado resultados importantes en la reducción de las poblaciones de este nemátodo consiste en sembrar una planta hospedante susceptible en un terreno infestado (planta trampa o “atrapadora del nemátodo”), dejarla que crezca por un tiempo y luego eliminarla; dentro de éstas se pueden mencionar a *Tagetes patula* (“marigold”) y *Crotalaria juncea* (“sonajita”).

También existen productos denominados bionemáticas que se formulan a base de hongos nematófagos que parasitan los huevos y hembras reduciendo la

multiplicación del nemátodo. En el mercado se tienen productos comerciales como BIOSTAT (*Paecilomyces lilacinus*) que se utiliza a la dosis de 200 g/ha. En el INIA se vienen probando estos productos desde el año 2 006, mostrando hasta el momento efectos positivos en el control del nemátodo.

### COMPLEJO NEMATODO – HONGO (*Meloidogyne – Fusarium*)

En sachá inchi se produce una asociación entre nematodos fitoparásitos y algunos hongos del suelo. Cuando en las plantas de sachá inchi afectadas por nemátodo (*Meloidogyne incognita*) ingresa *Fusarium* sp., la marchitez producida aumenta en severidad e incidencia y la muerte de las plantas es más rápida.

#### Foto 103:

*Daño producido por el complejo nemátodo – fusarium en raíz de planta de sachá inchi*



## Medidas de Control

En el año 2007 el INIA ha iniciado los trabajos de mejoramiento genético a fin de obtener una línea promisorio o variedad tolerante al complejo nemátodo – hongo.

Sin embargo, debido a la alta aceptación y demanda de los productos de sachá inchi en los mercados nacional e internacional, es necesario manejar el cultivo orgánicamente, debiendo emplearse preferentemente productos bionemáticos (*Paecilomyces lilacinus*) y biofungicidas (*Trichoderma harzianum*) para el control del complejo nemátodo – hongo.

## MALEZAS

Debido a su gran capacidad de competir con los cultivos por espacio,

agua, luz y nutrientes las malezas pueden ocasionar disminuciones considerables en la producción del cultivo de sachá inchi.

En el cultivo de sachá inchi el control puede ser:

**Control Cultural:** Mediante el empleo de coberturas vegetales o mulch que puede ser cascarilla o paja de arroz, tallos de maíz u hojas de plátano con el fin de impedir el paso de la luz y de este modo evitar el desarrollo de las malezas.

**Control Mecánico:** Comprende la limpieza manual con el empleo de herramientas manuales (lampa, azadón o machete) y mecánicas (cultivadora) para romper el contacto de las malezas con el suelo causando su secamiento o muerte.



**Foto 104:**  
*Deshierbo manual con machete en cultivo de sachá inchi*



## COSECHA DEL CULTIVO DE SACHA INCHI



En siembra directa se realiza entre los 6,0 y 7,5 meses después de la siembra y en siembra indirecta después de los 8,2 y 9,8 meses del almácigo, cuando los frutos están secos, recogiendo las cápsulas manualmente cada 15 – 30 días.

**Foto 105:**  
*Frutos secos de sachá inchi apropiados para cosecha.*



**Fotos 106 y 107:** *Cosecha de frutos o cápsulas de sachá inchi en sistema de tutoraje en espalderas*

## RENDIMIENTO

La Oficina de Información Agraria del Ministerio de Agricultura reporta que en San Martín los rendimientos son de 550 Kg/ha y en Loreto de 1 105 Kg/ha (MINAG, 2 007). Resultados de investigación realizada por el INIA – EEA. El Porvenir indican que en el sistema de tutoraje en espalderas en el 1er. año de producción se logran

obtener rendimientos promedios de 2 200 a 2 500 Kg/ha; en el 2do. año los rendimientos bajan por los problemas del nematodo y fusarium, de 700 a 1 700 Kg/ha y en el 3er año es mucho menor (Manco, E., 2004 a 2007). Otros factores que inciden en los rendimientos son el clima, suelo y los ecotipos o accesiones evaluadas.



**Foto 108:**  
*Semilla (Grano Seco)*  
*de Sacha Inchi.*



## POSTCOSECHA DEL CULTIVO DE SACHA INCHI

Luego de la cosecha, el secado de cápsulas se realiza de manera natural y la trilla consiste en el descascarado de los frutos. Según el ecotipo o accesión, alrededor del 43 - 53% es semilla seca y el 47 - 57% es cáscara. Dependiendo de la cantidad de las cosechas, el INIA realiza el descascarado manual de cápsulas (fotos 109 y 110) o utiliza la trilladora múltiple de bandas, marca Kholer 10 (foto 111).



El almacenamiento se realiza en ambientes secos, utilizándose sacos de polietileno de 80 a 100 Kg. que son colocados sobre parihuelas de madera (foto 112).

**Fotos 109 y 110:**

*Descascarado manual de cápsulas de sachá inchi*



**Foto 111:**  
*Descascarado mecánico  
de cápsulas de  
sacha inchi con  
trilladora múltiple  
de bandas  
KHOLER 10*



**Foto 112:**  
*Sacos de polietileno y  
parihuelas para el  
almacenamiento de frutos  
cosechados de sacha  
inchi (Agroindustrias  
Amazónicas)*



**COSTO DE PRODUCCION DE SACHA INCHI (1 Ha.)**  
**SIEMBRA DIRECTA EN MONOCULTIVO EN UN SISTEMA DE TUTORES VIVOS (*Erythrina* spp.)**  
**Siembra Tradicional, en terreno plano con tecnología media**  
**PRIMER AÑO**

**I. COSTOS DIRECTOS**

**A. MANO DE OBRA**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
1. Preparación de Terreno					360.00
Rozo, tumba, junta y destocoado	Jornal	20	15.00	300.00	
Alineación de campo	Jornal	4	15.00	60.00	
2. Siembra					210.00
Selección, corte, acarreo de <i>Erythrina</i>	Jornal	4	15.00	60.00	
Siembra de <i>Erythrina</i>	Jornal	6	15.00	90.00	
Selección, desinfección y siembra de sachá inchi	Jornal	2	15.00	30.00	
Resiembra	Jornal	2	15.00	30.00	
3. Labores Culturales					720.00
Fertilización (2)	Jornal	8	15.00	120.00	
Deshierbos (6)	Jornal	30	15.00	450.00	
Podas y acomodos de ramas	Jornal	10	15.00	150.00	
4. Control Fitosanitario					120.00
Aplicac. De productos orgánicos y/o biológicos	Jornal	8	15.00	120.00	
5. Cosecha					210.00
Recojo de cápsulas	Jornal	8	15.00	120.00	
Secado de cáps. y trilla	Jornal	3	15.00	45.00	
Selección de semilla	Jornal	3	15.00	45.00	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>1620.00</b>

**B. INSUMOS**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1. INSUMOS					2585.00
Semilla de sachá inchi	Kg.	1.50	4.00	6.00	
Estacas de <i>Erythrina</i>	Unid.	1200	0.30	360.00	
Enziprom	Litro	2	150	300.00	
Kling 20-20-20	Kilo	2	10.00	20.00	
Seaweed extract	Litro	1	45.00	45.00	
Quimifol N510	Kilo	2	15.00	30.00	
Quimifol PK990	Kilo	2	42.00	84.00	
Promet calcio	Litro	2	45.00	90.00	
Promet Boro	Litro	2	45.00	90.00	
Quimifol Zinc	Litro	2	48.00	96.00	
Quimifol pH Master	Litro	3	34.00	102.00	
Kalex	Litro	2	55.00	110.00	
Oligomix - Co x 100 g.	Sobres	4	28.00	112.00	
Agrostemin-GL	Litro	1	160.00	160.00	
Carrier	Litro	4	20.00	80.00	
Humus de lombriz	Kilo	3000	0.30	900.00	
2. OTROS					432.00
Sacos de polipropileno	Unid.	20	1.00	20.00	
Tijeras de podar	Unid.	4	52.00	208.00	
Serruchos de podar BAHCO	Unidad	2	78.00	156.00	
Machetes	Unid.	4	12.00	48.00	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>3017.00</b>

**C. EQUIPOS**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
Mochila manual x 15 l.	Unid.	1	230.00	230.00	230.00
SUB TOTAL					<b>230.00</b>

**D. TRANSPORTE**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
Acarreo de <i>Erythrina</i> spp	Unid	1200	0.05	60.00	151.00
De la cosecha	Kg.	1820.00	0.05	91.00	
SUB TOTAL					<b>151.00</b>

**CONSOLIDADO****I. COSTOS DIRECTOS**

a) Mano de Obra	S/.	1620.00
b) Insumos		3017.00
c) Equipos		230.00
d) Transporte		151.00
TOTAL		<b>5018.00</b>

**II. COSTOS INDIRECTOS**

a) Costos Administrativos	10%	MO	162.00
b) Costos Imprevistos	5%	CD	250.90
TOTAL			<b>412.90</b>

**III. COSTO TOTAL DE PRODUCCION**

A. Costos Directos	5018.00
B. Costos Indirectos	412.90
TOTAL	<b>5430.90</b>

**ANALISIS ECONOMICO**

Producción Estimada (kg./ha)	1000.00
Precio Unitario (Grano Seco)	4.00
Ingresos Totales	4000.00
Total de Costo de Producción	5430.90
Costo Unitario/kilo	5.43
Ingreso Neto o utilidad	-1430.90
Utilidad/kilo	-1.43
Rentabilidad (%)	-26.35

**COSTO DE PRODUCCION DE SACHA INCHI (1 Ha.)**  
**SIEMBRA DIRECTA EN MONOCULTIVO EN UN SISTEMA DE TUTORES VIVOS (*Erythrina* spp.)**  
**Siembra Tradicional, en terreno plano con tecnología media**  
**SEGUNDO AÑO**

**I. COSTOS DIRECTOS**

**A. MANO DE OBRA**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
1. Labores Culturales					1095.00
Fertilización (3)	Jornal	9	15.00	135.00	
Deshierbos (8)	Jornal	40	15.00	600.00	
Podas y acomodos de ramas (1 x mes)	Jornal	24	15.00	360.00	
2. Control Fitosanitario					150.00
Aplicac. De productos orgánicos y/o biológicos	Jornal	10	15.00	150.00	
3. Cosecha					540.00
Recojo de cápsulas	Jornal	24	15.00	360.00	
Secado de cáps. y trilla	Jornal	8	15.00	120.00	
Selección de semilla	Jornal	4	15.00	60.00	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>1785.00</b>

**B. INSUMOS**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1. MANEJO AGRONÓMICO					1977.00
Enziprom	Litro	1	150	150.00	
Kling 20-20-20	Kilo	1	10.00	10.00	
Seaweed extract	Litro	1	45.00	45.00	
Quimifol N510	Kilo	2	15.00	30.00	
Quimifol PK990	Kilo	2	42.00	84.00	
Promet calcio	Litro	2	45.00	90.00	
Promet Boro	Litro	2	45.00	90.00	
Quimifol Zinc	Litro	1	48.00	48.00	
Quimifol pH Master	Litro	2	34.00	68.00	
Kalex	Litro	2	55.00	110.00	
Oligomix - Co x 100 g.	Sobres	4	28.00	112.00	
Agrostemin-GL	Litro	1	160.00	160.00	
Carrier	Litro	4	20.00	80.00	
Humus de lombriz	Kilo	3000	0.30	900.00	
2. OTROS					25.00
Sacos de polipropileno	Unid.	25	1.00	25.00	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>2002.00</b>

**C. TRANSPORTE**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
De la cosecha	Kg.	2750.00	0.05	137.50	137.50
<b>SUB TOTAL</b>					<b>137.50</b>

**CONSOLIDADO**

**I. COSTOS DIRECTOS**

a) Mano de Obra	S/.	1785.00
b) Insumos		2002.00
c) Transporte		137.50
<b>TOTAL</b>		<b>3924.50</b>

**II. COSTOS INDIRECTOS**

a) Costos Administrativos	10%	MO	178.50
b) Costos Imprevistos	5%	CD	196.23
<b>TOTAL</b>			<b>374.73</b>

**III. COSTO TOTAL DE PRODUCCION**

A. Costos Directos	3924.50
B. Costos Indirectos	374.73
<b>TOTAL</b>	<b>4299.23</b>

**ANALISIS ECONOMICO**

Producción Estimada (kg/ha)	1500.00
Precio Unitario (Grano seco)	4.00
Ingresos Totales	6000.00
Total de Costo de Producción	4299.23
Costo Unitario/kilo	2.87
Ingreso Neto o utilidad	1700.78
Utilidad/kilo	1.13
Rentabilidad (%)	39.56

**COSTO DE PRODUCCION DE SACHA INCHI (1 Ha.)**  
**SIEMBRA DIRECTA EN CAMPO, EN MONOCULTIVO, EN UN SISTEMA DE TUTORAJE EN ESPALDERAS**  
 Siembra Tradicional, en terreno plano con tecnología media  
**PRIMER AÑO**

**I. COSTOS DIRECTOS**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL \$/.	TOTAL \$/.
<b>A. MANO DE OBRA</b>					
1. Preparación de Terreno					465.00
Roza, tumba, junta y destocoado	Jornal	12	15.00	180.00	
Alineación	Jornal	4	15.00	60.00	
Poceado (Tutores)	Jornal	15	15.00	225.00	
2. Labores Culturales					840.00
Fertilización - Abonos Foliares (2)	Jornal	8	15.00	120.00	
Deshierbos (6)	Jornal	36	15.00	540.00	
Podas de formación	Jornal	12	15.00	180.00	
3. Siembra					60.00
Selección, desinfección y siembra	Jornal	2	15.00	30.00	
Resiembra	Jornal	2	15.00	30.00	
4. Control Fitosanitario					120.00
Aplicac. De productos orgánicos y/o biológicos	Jornal	8	15.00	120.00	
5. Cosecha					225.00
Recojo de cápsulas	Jornal	8	15.00	120.00	
Secado de cáps. y trilla	Jornal	3	15.00	45.00	
Selección de semilla	Jornal	4	15.00	60.00	
6. Análisis Varios					100.00
Análisis de Suelos	Servicio	1	50.00	50.00	
Análisis Nematológico	Servicio	1	50.00	50.00	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>1810.00</b>

**B. INSUMOS**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
<b>1. INSUMOS</b>					
Semilla	Kilo	1.50	4.00	6.00	2225.00
Enziprom	Litro	2	150.00	300.00	
Kling 20-20-20	Kilo	2	10.00	20.00	
Seaweed extract	Litro	1	45.00	45.00	
Quimifol N510	Kilo	2	15.00	30.00	
Quimifol PK990	Kilo	2	42.00	84.00	
Promet calcio	Litro	2	45.00	90.00	
Promet Boro	Litro	2	45.00	90.00	
Quimifol Zinc	Litro	2	48.00	96.00	
Quimifol pH Master	Litro	3	34.00	102.00	
Kalex	Litro	2	55.00	110.00	
Oligomix - Co x 100 g.	Sobres	4	28.00	112.00	
Agrostemin-GL	Litro	1	160.00	160.00	
Carrier	Litro	4	20.00	80.00	
Humus de lombriz	Kilo	3000	0.30	900.00	
<b>2. OTROS</b>					
Tutores Muertos (Sinchinas x 3.0m)	Unid.	1200	5.50	6600.00	10644.00
Alambre Galvanizado 3Z N° 10	kg.	520	5.00	2600.00	
Alambre ACC 3Z N° 14	kg.	140	5.50	770.00	
Grapas	kg.	20	7.50	150.00	
Sacos de polipropileno	Unid.	20	1.00	20.00	
Tijeras de podar marca BELLOTA # 26	Unid.	4	52.00	208.00	
Excavadoras	Unid.	4	30.00	120.00	
Machetes	Unid.	4	12.00	48.00	
Combustible (Gasolina)	Gls.	10	12.80	128.00	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>12869.00</b>

**C. EQUIPOS**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
Mochila manual x 15 l.	Unid.	1	230.00	230.00	230.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>230.00</b>

**D. TRANSPORTE**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
Acarreo de piedras para templadores	Gls	5.5	10.30	56.65	211.65
De la cosecha	Kg.	3100.00	0.05	155.00	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>211.65</b>

**CONSOLIDADO**

**I. COSTOS DIRECTOS**

a) Mano de Obra	S/.	1810.00
b) Insumos		12869.00
c) Equipos		230.00
d) Transporte		211.65
<b>TOTAL</b>		<b>15120.65</b>

**II. COSTOS INDIRECTOS**

a) Costos Administrativos	10%	MO	181.00
b) Costos Imprevistos	5%	CD	756.03
<b>TOTAL</b>			<b>937.03</b>

**III. COSTO TOTAL DE PRODUCCION**

A. Costos Directos	15120.65
B. Costos Indirectos	937.0325
<b>TOTAL</b>	<b>16057.68</b>

**ANALISIS ECONOMICO**

Producción Estimada (kg./ha)	1700.00
Precio Unitario (Semilla)	4.00
Ingresos Totales	6800.00
Total de Costo de Producción	16057.68
Costo Unitario/kilo	9.45
Ingreso Neto o utilidad	-9257.68
Utilidad/kilo	-5.45
Rentabilidad (%)	-57.65

**COSTO DE PRODUCCION DE SACHA INCHI (1 Ha.)**  
**SIEMBRA DIRECTA EN CAMPO, EN MONOCULTIVO, EN UN SISTEMA DE TUTORAJE EN ESPALDERAS**  
**Siembra Tradicional, en terreno plano con tecnología media**  
**SEGUNDO AÑO**

**I. COSTOS DIRECTOS**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
<b>A. MANO DE OBRA</b>					
1. Labores Culturales					1260.00
Fertilización	Jornal	4	15.00	60.00	
Deshierbos (8)	Jornal	40	15.00	600.00	
Podas y acomodos de ramas (10 podas x 4 jor.)	Jornal	40	15.00	600.00	
2. Control Fitosanitario					270.00
Aplicac. De productos orgánicos y/o biológicos	Jornal	18	15.00	270.00	
3. Cosecha					1560.00
Recojo de cápsulas	Jornal	80	15.00	1200.00	
Secado de cáps. y trilla	Jornal	12	15.00	180.00	
Selección de semilla	Jornal	12	15.00	180.00	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>3090.00</b>

**B. INSUMOS**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
<b>1. MANEJO AGRONÓMICO</b>					
Enziprom	Litro	1	150.00	150.00	1977.00
Kling 20-20-20	Kilo	1	10.00	10.00	
Seaweed extract	Litro	1	45.00	45.00	
Quimifol N510	Kilo	2	15.00	30.00	
Quimifol PK990	Kilo	2	42.00	84.00	
Promet calcio	Litro	2	45.00	90.00	
Promet Boro	Litro	2	45.00	90.00	
Quimifol Zinc	Litro	1	48.00	48.00	
Quimifol pH Master	Litro	2	34.00	68.00	
Kalex	Litro	2	55.00	110.00	
Oligomix - Co x 100 g.	Sobres	4	28.00	112.00	
Agrostemin-GL	Litro	1	160.00	160.00	
Carrier	Litro	4	20.00	80.00	
Humus de lombriz	Kilo	3000	0.30	900.00	
<b>2. OTROS</b>					
Sacos de polipropileno	Unid.	100	1.00	100.00	576.00
Combustible	Gls.	25	12.80	320.00	
Serruchos de podar BAHCO	Unidad	2	78.00	156.00	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>2553.00</b>

**C. TRANSPORTE**

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
De la cosecha	Kg.	4200.00	0.05	210.00	210.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>210.00</b>

**CONSOLIDADO**

**I. COSTOS DIRECTOS**

a) Mano de Obra	S/.	3090.00
b) Insumos		2553.00
c) Transporte		210.00
<b>TOTAL</b>		<b>5853.00</b>

**II. COSTOS INDIRECTOS**

a) Costos Administrativos	10%	MO	309.00
b) Costos Imprevistos	5%	CD	292.65
<b>TOTAL</b>			<b>601.65</b>

**III. COSTO TOTAL DE PRODUCCION**

A. Costos Directos	5853.00
B. Costos Indirectos	601.65
<b>TOTAL</b>	<b>6454.65</b>

**ANALISIS ECONOMICO**

Producción Estimada (kg/ha)	2000.00
Precio Unitario (Semilla)	4.00
Ingresos Totales	8000.00
Total de Costo de Producción	6454.65
Costo Unitario/kilo	3.23
Ingreso Neto o utilidad	1545.35
Utilidad/kilo	0.77
Rentabilidad (%)	23.94

**BIBLIOGRAFÍA**

1. **Agrios, G. 1996.** Manual de Enfermedades de las Plantas. Ediciones Ciencia y Tecnología S.A. Tomo I. México. 199p.
2. **Arévalo, G. 1996.** El Cultivo del Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la Amazonía. INIA. Proyecto Suelos Tropicales. 68p.
3. **Guerrero, R. 1994.** Efecto de la densidad de siembra en el rendimiento de tres variedades leguminosas de grano asociadas con sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en Morales. Tesis Ing. Agr. Universidad de San Martín, Facultad de Agronomía. Tarapoto, Perú. 62 p.
4. **Hernández, T. 1988.** Sistemas de producción de Achiote en la Amazonía Peruana. Proyecto Promoción Agroindustrial y Desarrollo Rural AD/PER86/459. Programa de las Naciones unidas para el Desarrollo. Tingo María – Perú. 82 p.
5. **Manco, E.** Informes de Resultados de Investigación. INIA, Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología, Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos. E.E.A. “El Porvenir”. Años 1 996 – 2007.
6. **Manco, E.** Informes del Subproyecto “**Identificación de Material Promisorio, Recuperación y Recolección de Germoplasma de *Plukenetia volubilis* L. (Sacha Inchi)**”. INIA - Proyecto INCAGRO 2004 - 2006.
7. **Manco, E. 2005.** Situación y Avances del Cultivo de Sacha Inchi en el Perú. Dirección Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología. 30 p.
8. **Manco, E. 2006.** Informe del Estado Situacional del Cultivo de Sacha Inchi en condiciones de Conservación Ex Situ. Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología, Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos. E.E.A. “El Porvenir”. 6p.

9. **Manco, E.** 2007. Avances de Investigación. INIA, Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología, Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos. E.E.A. “El Porvenir”.
10. **National Academy of Sciences, 1989.** Control de Plagas de Plantas y Animales - Control de Nematodos Parásitos de Plantas. Vol. 4. Ediciones Ciencia y Técnica S.A. Ed. LIMUSA. México.
11. **Ortega, S. 1985.** Fenología Agrícola. Manual Técnico. INIPA–Lima. 46p.
12. **Robles, R. 1991.** Producción de Oleaginosas y Textiles. Ed. Limusa. México. 675p.
13. **Rodríguez, R. y Ruesta, A. 1982.** Cultivo de la Vid en el Perú. Manual Técnico. INIPA. Lima. 174p.