



**RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN
SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.)
SUBDIRECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS Y BIOTECNOLOGÍA
E.E.A. “EL PORVENIR”**



MINISTERIO DE AGRICULTURA

Emma Manco

Junio 2 007



Instituto Nacional de Investigación Agraria

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION EN RECURSOS GENETICOS

Objetivo General

Contribuir a conservar la diversidad de los cultivos nativos y naturalizados del país, mediante la conservación *ex situ* en el Banco de Germoplasma.

Objetivos Específicos

- Conservar y mantener el BG *ex situ*.
- Promover la uniformización de criterios y procedimientos para la colecta, caracterización, evaluación, conservación y documentación de los recursos genéticos.



FUNCIONES DEL P.N.I. RECURSOS GENÉTICOS

- Conservación
- Caracterización y evaluación
- Documentación
- Desarrollo de la aptitud y promoción de uso
- Monitoreo de los recursos genéticos, valorando los conocimientos tradicionales asociados a éstos y promoviendo su uso sostenible



Colección Nacional de Sacha Inchi



Colección Local de Maní



Colección Nacional de Algodón



Colección Local de Yuca



Colección Nacional de Achiote



Colección Local de Plátano

IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE SACHA INCHI
(Plukenetia volubilis L.)



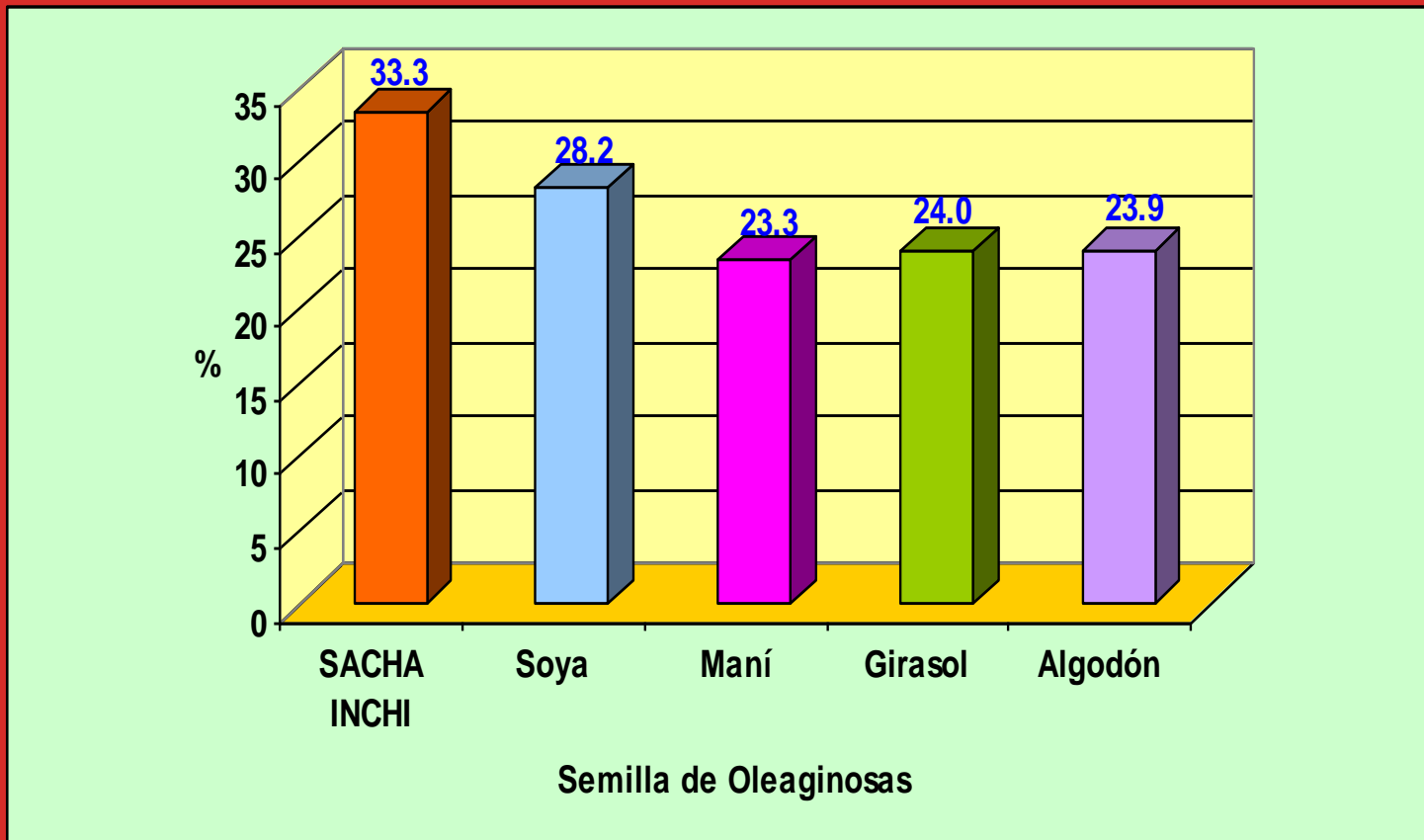
- **Es una planta prometedora principalmente por alto contenido de:**
 - **Proteínas (hasta 33%),**
 - **Aminoácidos (esenciales y no esenciales),**
 - **Ácidos grasos esenciales hasta 54%: linolénico $\Omega 3$, linoleico $\Omega 6$ y oleico $\Omega 9$),**
 - **Vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles),**
 - **Vitamina A**

- **La semilla de sacha inchi supera a otras oleaginosas por su mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados y por su menor contenido de grasas saturadas; es fuente natural del mejor aceite de consumo doméstico, industrial, cosmético y medicinal.**

- **Es ideal para mejorar la dieta alimenticia de niños, jóvenes, adultos y ancianos.**



Gráfico N°1.- Contenido de proteínas de semillas de oleaginosas aceiteras



Fuente: Hazen & Stoewesand, 1980 y Duclos, 1980
Bodwell y Hopking (1985)

Composición Química

Tabla N° 1.- Comparación de componentes de la almendra de sachá inchi con otras oleaginosas (%)

Componentes	SACHA INCHI ¹	Soya ¹	Maní ¹	Girasol ¹	Algodón ¹
Humedad	4.2	11.7	7.3	4.8	8.1
Proteínas	33.3	28.2	23.3	24.0	32.9
Grasa	48.7	18.9	45.3	47.5	16.1
Carbohidratos	9.5	35.7	19.5	3.8	36.7
Fibras	1.6	4.6	2.1	11.1	4.8
Cenizas	2.7	5.6	2.4	5.2	6.2
Energía (Kcal)	562.0	401.0	539.0	495.0	398.0
Composición de la Semilla					
Cáscara	32.5%		Cáscara	45 - 48% ²	
Almendra	62.5%		Almendra	52 - 55% ²	
Humedad	5.0%		Humedad	5.68 - 7.46 ²	

Fuente: 1 Hazen & Stoewesand, 1980 y Duclos, 1980

2 INIA - SUDIRGEB, 2004



Tabla N° 2.- Contenido de proteínas y ácidos grasos en sachá inchi y otras oleaginosas

Nutriente (%)	Semillas de Oleaginosas							
	Sachá inchi	Soya	Maíz	Maní	Girasol	Algodón	Palma	Oliva
Proteínas	29	28		23	24	32.9		
Aceite total	54	19		45	48	16		
Palmítico	3.85	10.5	11	12	7.5	18.4	45	13
Estearico	2.54	3.2	2	2.2	5.3	2.4	4	3
Oleico Ω9	8.28	22.3	28	43.3	29.3	18.7	40	71
Linoleico Ω6	36.8	54.5	58	36.8	57.9	57.7	10	10
Linolénico Ω3	48.61	8.3	1			0.5		1

Fuente: Hazen y Stoewesand, Cornell University, Ithaca – USA, 1980



Tabla N°3.- Contenido de ácidos grasos saturados e insaturados en sacha inchi y semillas de otras oleaginosas

Ácidos grasos	Semilla						
	SACHA INCHI ¹	SACHA INCHI ²	SACHA INCHI ³	Soya	Maní	Algodón	Girasol
Total (%)	54	60		19	45	16	48
Saturados							
C14:0 Mirístico	0	0	0	0	0	0	0
C16:0 Palmítico	4.5	4.4	3.8	10.5	12	18.7	7.5
C18:0 Esteárico	3.2	3.2	2.9	3.2	2.2	2.4	5.3
Insaturados							
C16:1 Palmitoleico	0	0	0.1	0	0.3	0.6	0
C18:1 Oleico	9.6	9.6	8.6	22.3	41.3	18.7	29.3
C18:2 Linoleico	36.8	36.8	33.6	54.5	36.8	57.5	57.9
C18:3 Linolénico	45.2	45.1	48.8	8.3	0	0.5	0
C20:1 Gadoleico	0	0	0.4	0	1.1	0	0

Fuente: 1. Hammacker, et. al. Arkansas University – USA, 1992

2. FAO Agricultural Services Bulletin N° 94, 1992

3. Aitzetmüller, K. y L. Brühl, no publicado, 2001

4. Hazen & Stoewesand, 1980 y Duclos, 1980



Tabla N°4.- Contenido de tocoferoles y tocotrienoles en sachá inchi y aceites comestibles

Aceite	Tocoferoles (mg/1000 g.)				Tocotrienoles (mg/1000 g.)			
	α	β	γ	δ	α	β	γ	δ
Palma	229	0	125	23	207	11	374	77
Soya	101	0	593	264	0	0	0	0
Maíz	112	50	602	18	0	0	0	6
Maní	130	0	216	21	0	0	0	0
Girasol	487	0	51	8	0	0	0	0
Coco	5	0	0	6	5	1	19	0
Colza	184	0	380	120	0	0	0	0
Oliva	51	0	0	0	0	0	0	0
SACHA INCHI	5.4	0	1122	621.7	0	0	4.8	0

Fuente: 1. CENIPALMA, 2006
2. Aitzetmüller, K. y L. Brühl, no publicado, 2001



- **Presentan efectos antioxidantes**

- **Estudios realizados con aceites Ω 3, Ω 6 y Ω 9 (OMEGAS), demuestran que suplementos en la dieta pueden evitar y disminuir:**
 - **Niveles elevados de colesterol**
 - **Ataques al corazón**
 - **Anginas**
 - **Hipertensión arterial**
 - **Arteriosclerosis**
 - **Diabetes**
 - **Artritis reumatoide**
 - **Esclerosis múltiple**
 - **Psoriasis y Eczemas**
 - **Cánceres de distintos orígenes, etc.**





Huaco de cultura preincaica

La importancia de este cultivo no sólo radica en su valor alimenticio, cultural e histórico, sino en su rentabilidad económica, pudiendo constituirse en un cultivo alternativo frente a los cultivos ilícitos, además de contribuir a evitar la erosión de los suelos de ladera en la ceja de selva.



Aceite Omega



Suplementos Nutricionales



RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADA EN LA COLECCIÓN NACIONAL DE SACHA INCHI DEL INIA – SUDIRGEB - E.E.A. “EL PORVENIR”



Identificación Taxonómica

Orden	: Euphorbiales
Familia	: Euphorbiaceae
Especie	: <i>Plukenetia volubilis</i>
Nombre Científico	: <i>Plukenetia volubilis</i> Linneo.
Nombre Común	: sachá inchi, maní del monte, maní del inca, sachá maní



OBJETIVOS

- Colección, caracterización, evaluación, mantenimiento, aptitud de uso y documentación de accesiones colectados en San Martín, otras regiones del Perú y de Sudamérica.
- Seleccionar y multiplicar los materiales más sobresalientes en rendimiento y tolerancia a *Meloidogyne spp.* y *Fusarium spp.* para programas mejoramiento genético y promoción del cultivo.



ANTECEDENTES

- En 1988, el Programa Nacional de Investigación de Recursos Genéticos - PRONIRGEB inicia las investigaciones en sachá inchi, con un germoplasma inicial de 06 accesiones nativas, ejecutándose el Sub Proyecto: “Colección, Caracterización y Conservación de Germoplasma de Oleaginosas Nativas”.
- En 1990, mediante colectas, se incrementaron a 41 accesiones (14 acc. de San Martín, 25 acc. de Loreto y 01 acc. de Brasil).
- Desde 1990 a la actualidad se han realizado evaluaciones agronómicas y de caracterización de las accesiones colectadas en base a descriptores propios, habiéndose evaluado 19 parámetros de descriptores de órganos de reproducción, hojas, plagas y enfermedades y otros.
- Se han multiplicado algunos materiales sobresalientes, principalmente por rendimiento y contenidos de aceites.



- En los años 2004 - 2006 el INIA a través del Proyecto INCAGRO ejecutó el Subproyecto “Identificación de Material Promisorio, Recuperación y Recolección de Germoplasma de *Plukenetia volubilis* L. (Sacha Inchi)”,
- En la E.E.A.“El Porvenir” se mantiene la colección nacional de germoplasma más importante de *Plukenetia volubilis* L., la cual se ha incrementado a 50 accesiones, con las colectas realizadas entre 2 004 y 2 005 en San Martín, Ucayali, Junín, Loreto, Cusco y Huánuco.
- Se ha determinado la morfología floral y biología reproductiva del cultivo; habiéndose obtenido información para la ejecución de futuros proyectos relacionados al mejoramiento genético de esta especie para la obtención de variedades apropiadas para el trópico peruano.



SISTEMA DE PRODUCCIÓN: Monocultivo

Siembra indirecta y directa en sistema de tutoraje en espalderas utilizado por el INIA desde 1993





Fenología o Período Vegetativo

PARÁMETRO	SIEMBRA DIRECTA (DDS)	SIEMBRA INDIRECTA	
		ALMACIGO (DDA)	TRASPLANTE (DDT)*
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 dda.

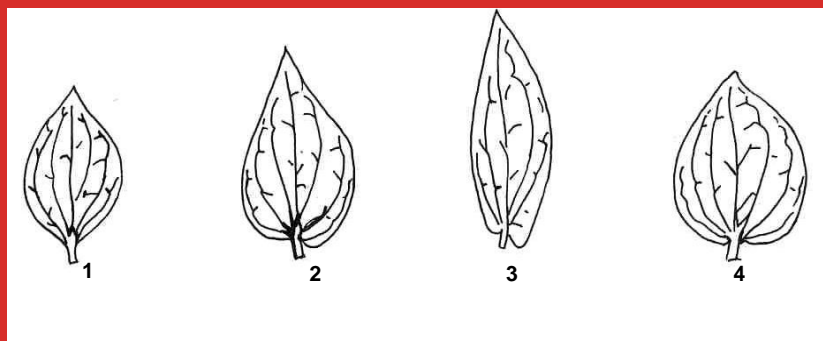
(DDS) : Días después de la siembra

(DDT) : Días después del trasplante

(DDA) : Días después del almacenado

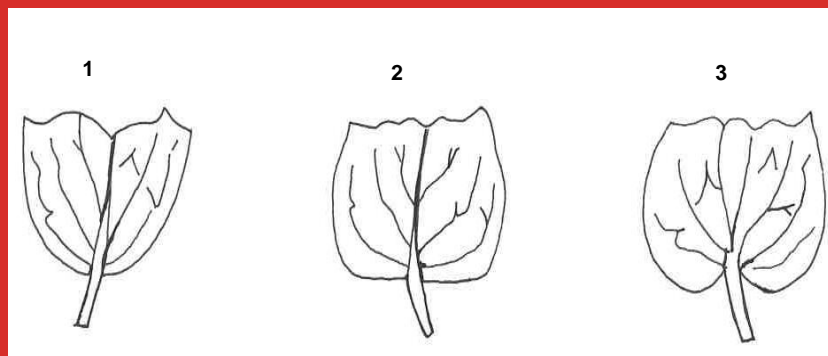


Algunos descriptores morfológicos usados



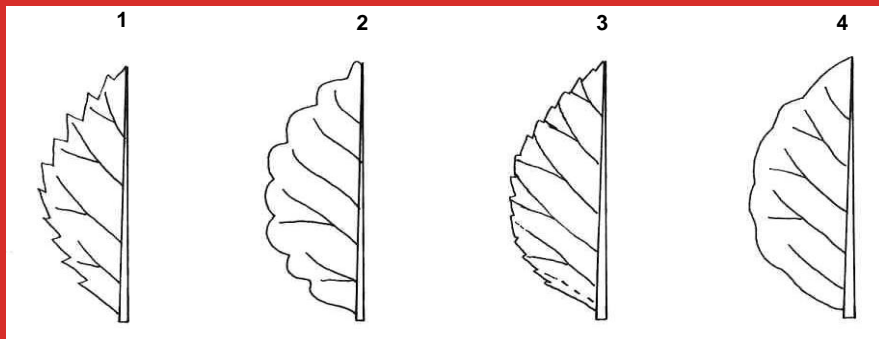
FORMA DE HOJAS

- 1.- Oval - Elíptica
- 2.- Oval - Lanceolada
- 3.- Elíptica Lanceolada
- 4.- Cordada



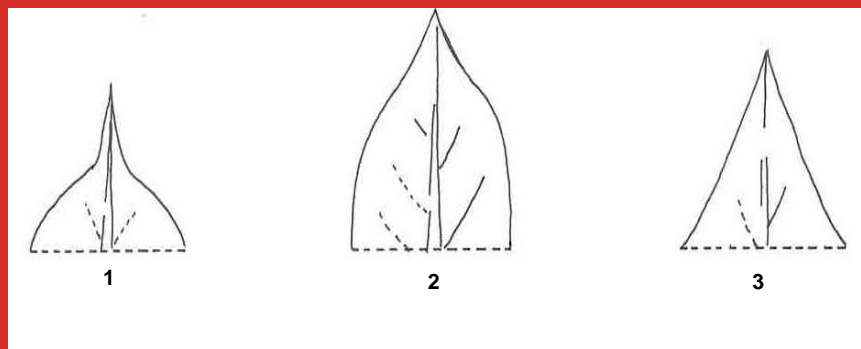
FORMA DE LA BASE

- 1.- Redondeada
- 2.- Plana
- 3.- Semi ondulada



BORDE DE LA HOJA

- 1.- Aserrado
- 2.- Crenado
- 3.- Aserulado
- 4.- Ondulado



FORMA DEL APICE

- 1.- Puntigudo
- 2.- Agudo
- 3.- Acuminado

CUADRO Nº 1.- Resultados de Investigación de la Colección Nacional de Germoplasma de Sacha Inchi - SUDIRGEB - Años 2000 a 2004

Codigo de colecta	Identificación	Resultados 2000 - 2002 (**)			Resultados 2003 - 2004 (***)		% de Aceite		Susceptibilidad a <i>Meloidogyne</i> spp.	
		Rendimiento (kg/ha/Año)			Rendimiento (kg/ha/Año)		2001	2004	2000 - 2002	2003 - 2004
		2000	2001	2002	2003	2004				
SI-028	Shilcayo	2295.84	1190.56	596.96	1697.31		46.13		5	7
SI-022	Pinto Recodo	2856.91	482.35	10.49	1250.48		46.99	50.86	8	9
SI-023	Cumbaza	2837.76	2389.45	674.33	2559.33	2.31	45.44	47.03	4	9
SI-026	Barranquita	1495.14	241.49		3882.68		50.39	51.61	7	9
SI-001	Tamishiyacu	897.21	448.16	145.99	2974.50	231.28	47.24	52.88	8	9
SI-003	Caballococha	577.54	737.40	21.46	3009.34	141.01	47.57	50.86	9	9
SI-004	Caballococha	510.95	883.47		1780.52		50.78	52.18	8	9
SI-032	Leticia	1148.29	629.94	189.76	1412.23		51.85		9	9
SI-009	Pacaya	815.75	856.29		2914.45	225.44	46.58	51.13	6	9
SI-010	Río Tigre	192.65	1269.21	15.82	2372.46	479.73	51.67	49.52	6	7
SI-011	Río Tigre	866.18	1087.67	135.99	2361.50		51.61	51.98	9	9
SI-013	Río Mamón	920.17	1118.32	233.49	2910.70	332.50	46.26	50.02	9	9
SI-014	Río Mamón	392.83	597.92	81.19	1705.83	50.48	49.05	48.04	8	9
SI-015	Tamboyaguas	339.02	551.50	22.09	1550.72	105.77	51.72		7	7
SI-016	Río Mamón (Alto)	500.13	449.51	90.66	650.99	331.66	47.90	52.25	9	7
SI-034	Río Mamoncillo	196.42	247.80	61.33	1950.51	101.23	48.24	52.14	5	9
SI-033	Tabatinga	203.65	299.46	457.91	2275.83	27.44	53.86	48.91	6	9
SI-035	Chazuta	607.36	697.71	68.36	4186.85	617.72	54.21	52.99	5	7
SI-032	Moyobamba	764.45	1476.63	199.45	693.03	789.34	51.99	49.29	5	9
SI-020	Río Palmira		1750.94	302.46	1788.38	653.27	49.09	51.81	1	7
PROMEDIO ANUAL		969.38	870.29	194.57	2196.38	292.08				

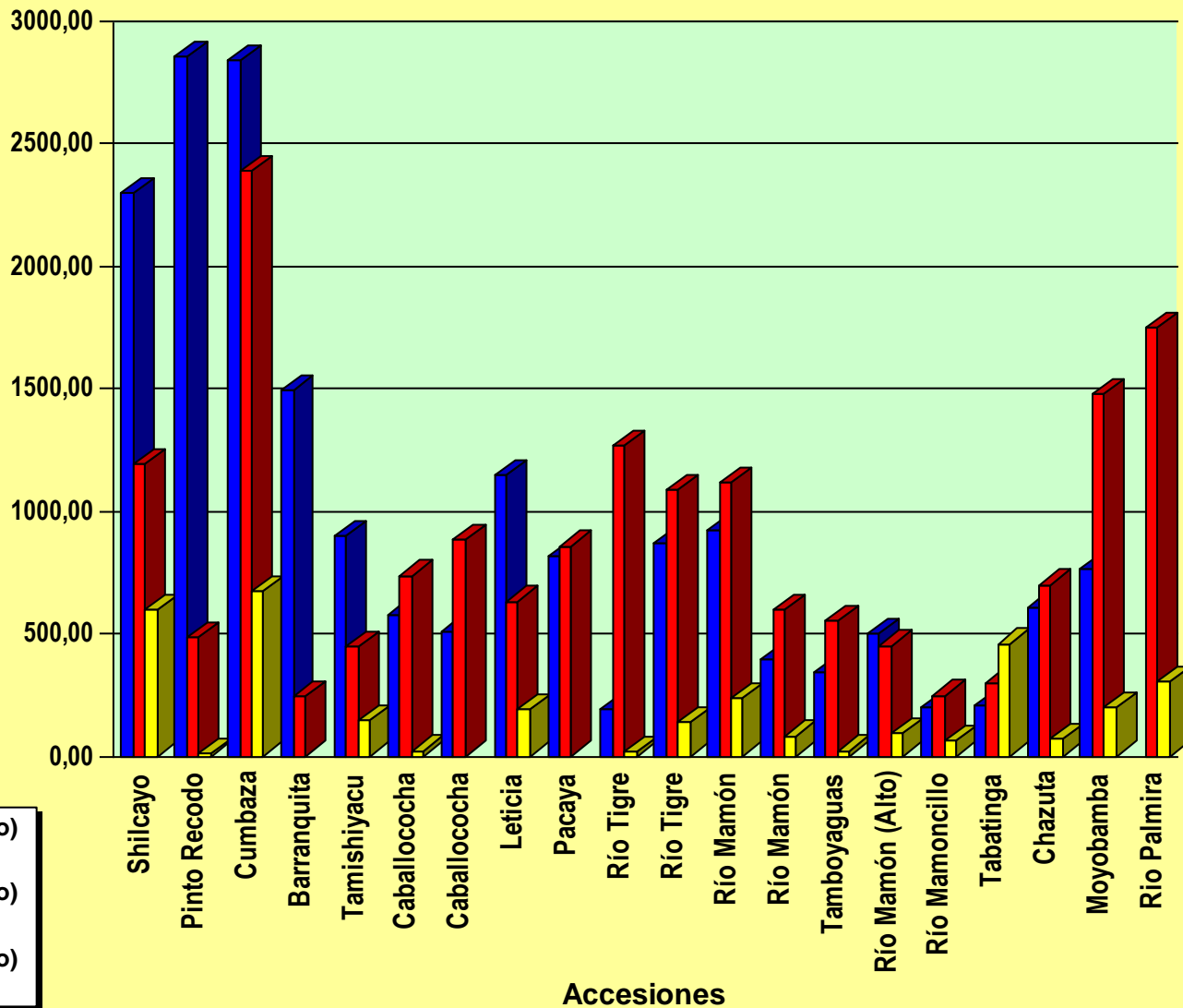
(*) Escala de Evaluación de 1 a 9

(**) Lugar de Instalación = EEA. El Porvenir, Lote A-13 - Año 2000, Control Químico de Nematodos

(***) Lugar de Instalación = EEA. El Porvenir, Lote A-1 - Año 2002, Control de Nematodos con productos orgánicos

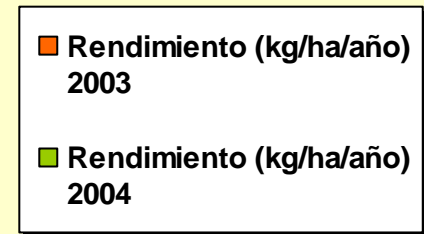
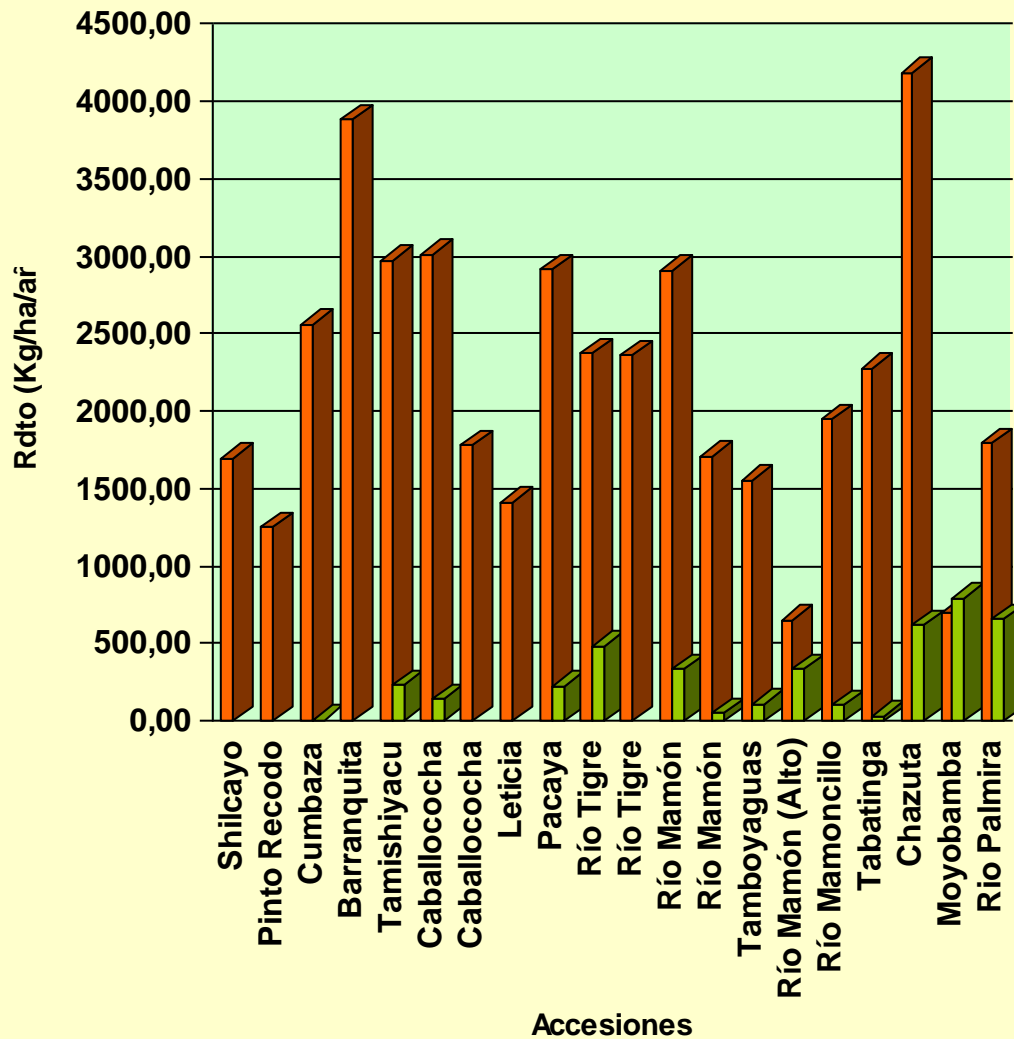


Rdto (kg/ha/año)



- Rendimiento (kg/ha/año) Año 2000
- Rendimiento (kg/ha/año) 2001
- Rendimiento (kg/ha/año) 2002







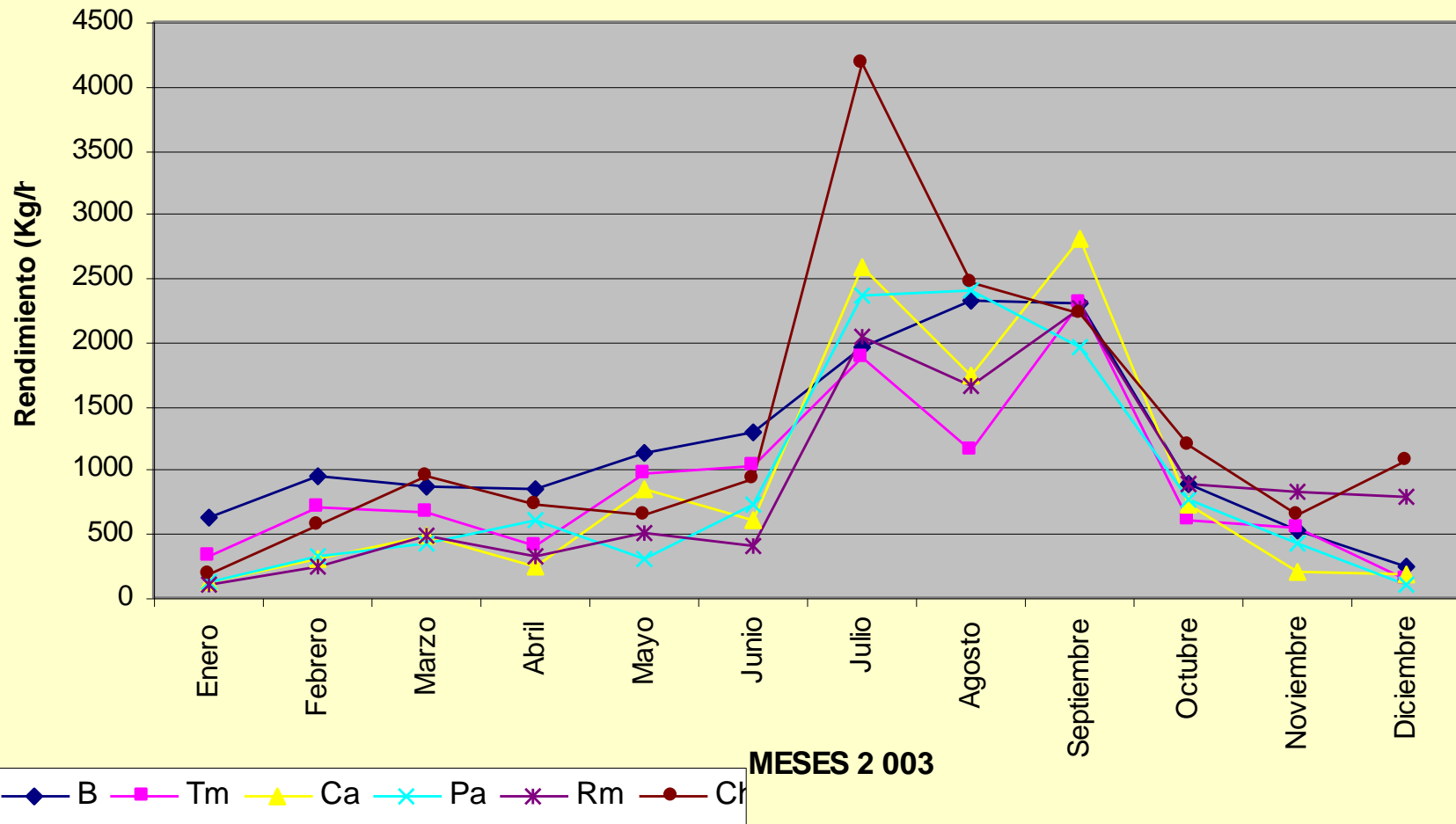
CUADRO N°2 .- Rendimiento en grano seco, número de cosechas, susceptibilidad a nematodo y contenido de aceite – Año 2003

Accesión	N° de Cosechas/ Año	Susceptibilidad a Meloidogyne spp. (*)	% Aceite	Rendimiento (Kg/ha/año)
Barranquita	19	7	50.39	3882.68
Tamishiyacu	21	9	47.24	2974.50
Caballococha	18	9	47.57	3009.34
Pacaya	17	6	46.58	2914.45
Río Mamón	23	9	46.26	2910.70
Chazuta	20	5	54.21	4186.85

(*) En Escala de 1 al 9



CUADRO N° 3.- PRODUCCIÓN MENSUAL DE GRANO SECO DE ACCESIONES MAS PRODUCTIVAS





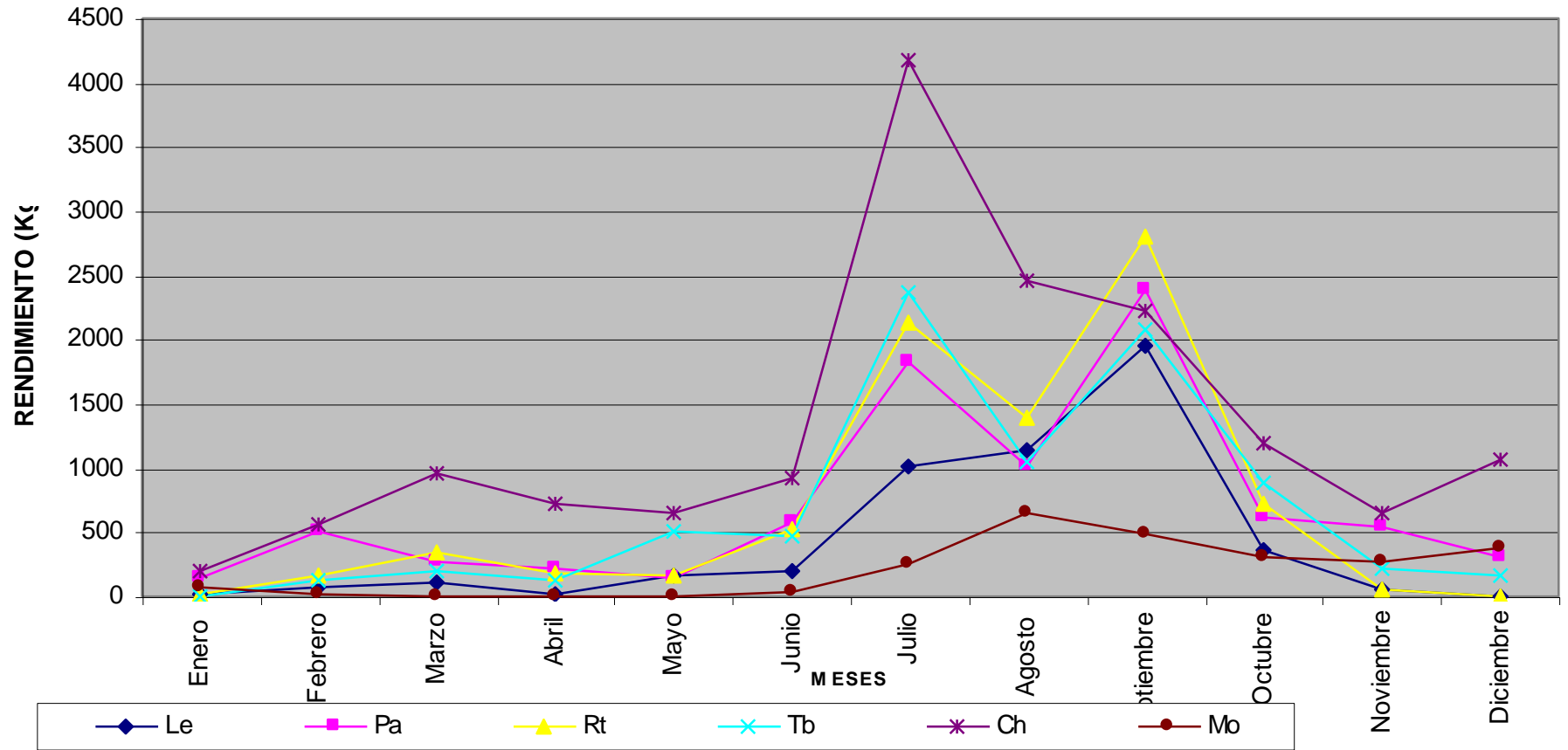
CUADRO N° 4.- Accesiones con mayores % de aceites, rendimiento en grano seco, número de cosechas y susceptibilidad a nematodo. Año 2003

Accesión	N° de Cosechas/ Año	Susceptibilidad a Meloidogyne spp. (*)	% Aceite	Rendimiento (Kg/ha/año)
Leticia	13	5	51.85	1412.23
Pacaya	16	7	51.67	2372.46
Río Tigre	16	9	51.61	2361.50
Tabatinga	16	6	53.86	2275.83
Chazuta	20	5	54.21	4186.85
Moyobamba	6	7	51.99	693.03

(*) En Escala de 1 al 9



CUADRO N° 5.- % DE ACEITES Y RENDIMIENTO EN GRANO SECO





Principales Problemas Fitosanitarios

- Enfermedades: *Fusarium* spp.



➤ **Nematodos: *Meloidogyne* spp.**

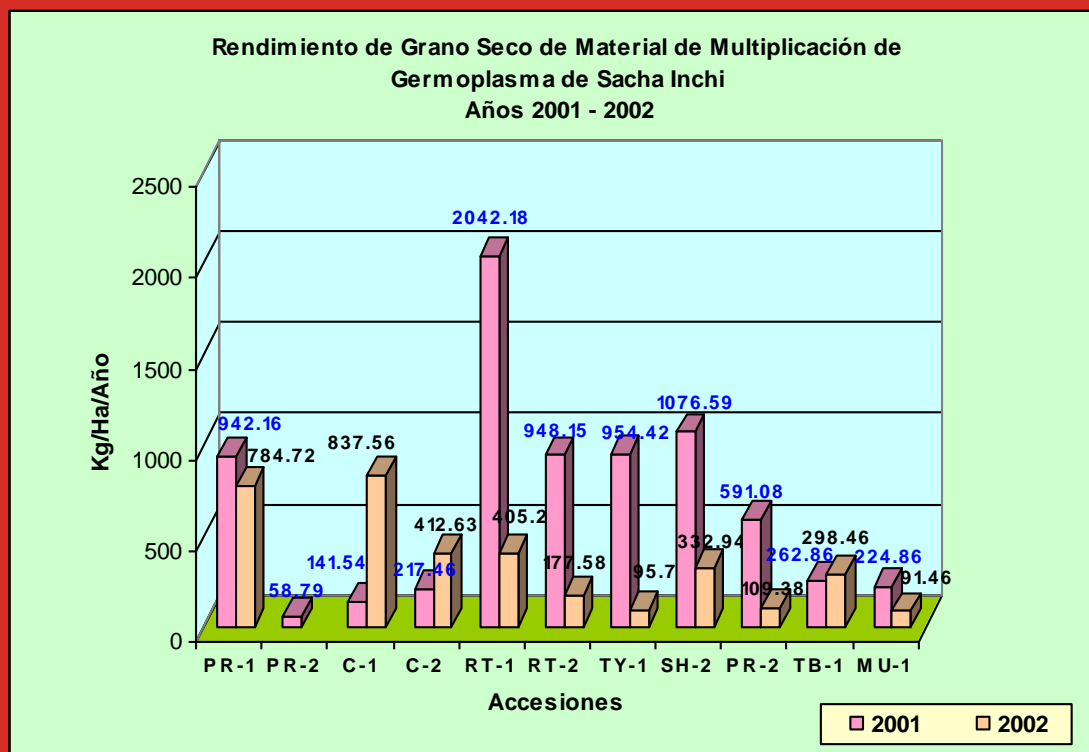


**MATERIAL DE MULTIPLICACIÓN DE LA
COLECCIÓN NACIONAL DE SACHA INCHI
INIA – SUDIRGEB - E.E.A. “EL PORVENIR”**



Rendimiento en Grano Seco del Material de Multiplicación del Germoplasma de Sacha Inchi. Años 2001 – 2002

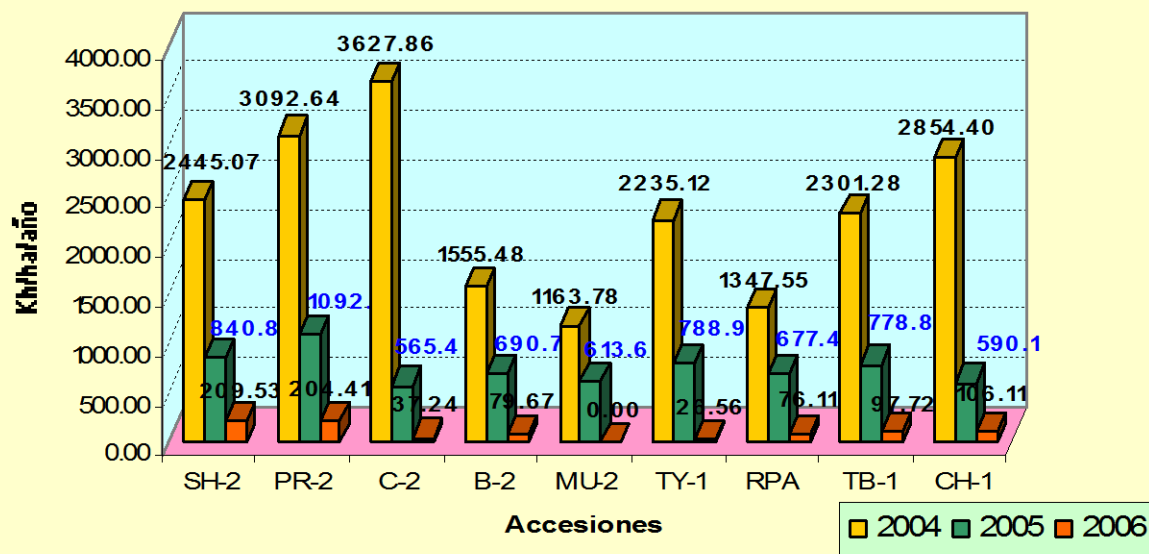
Nº Orden	Identificación	Rendimiento Kg/Ha/año	
		2001	2002
1	PR-1	942.16	784.72
2	PR-2	58.79	
3	C-1	141.54	837.56
4	C-2	217.46	412.63
5	RT-1	2042.18	405.29
6	RT-2	948.15	177.58
7	TY-1	954.42	95.75
8	SH-2	1076.59	332.94
9	PR-2	591.08	109.38
10	TB-1	262.86	298.46
11	MU-1	224.86	91.46
Promedio Anual		678.19	354.58



Rendimiento en Grano Seco del Material de Multiplicación de Germoplasma de Sacha Inchi. Años 2004 a 2006

Nº ORDEN	IDENTIFICACIÓN	RENDIMIENTO (kg/Ha/Año)		
		2004	2005	2006
1	SH-2	2445.07	840.76	209.53
2	PR-2	3092.64	1092.83	204.41
3	C-2	3627.86	565.38	37.24
4	B-2	1555.48	690.72	79.67
5	MU-2	1163.78	613.63	0.00
6	TY-1	2235.12	788.92	26.56
7	RPA	1347.55	677.44	76.11
8	TB-1	2301.28	778.76	97.72
9	CH-1	2854.40	590.11	106.11
Promedio Anual		2291.47	737.62	93.04

Rendimiento de Grano Seco de Material de Multiplicación de Germoplasma de Sacha Inchi
Años 2004 a 2006

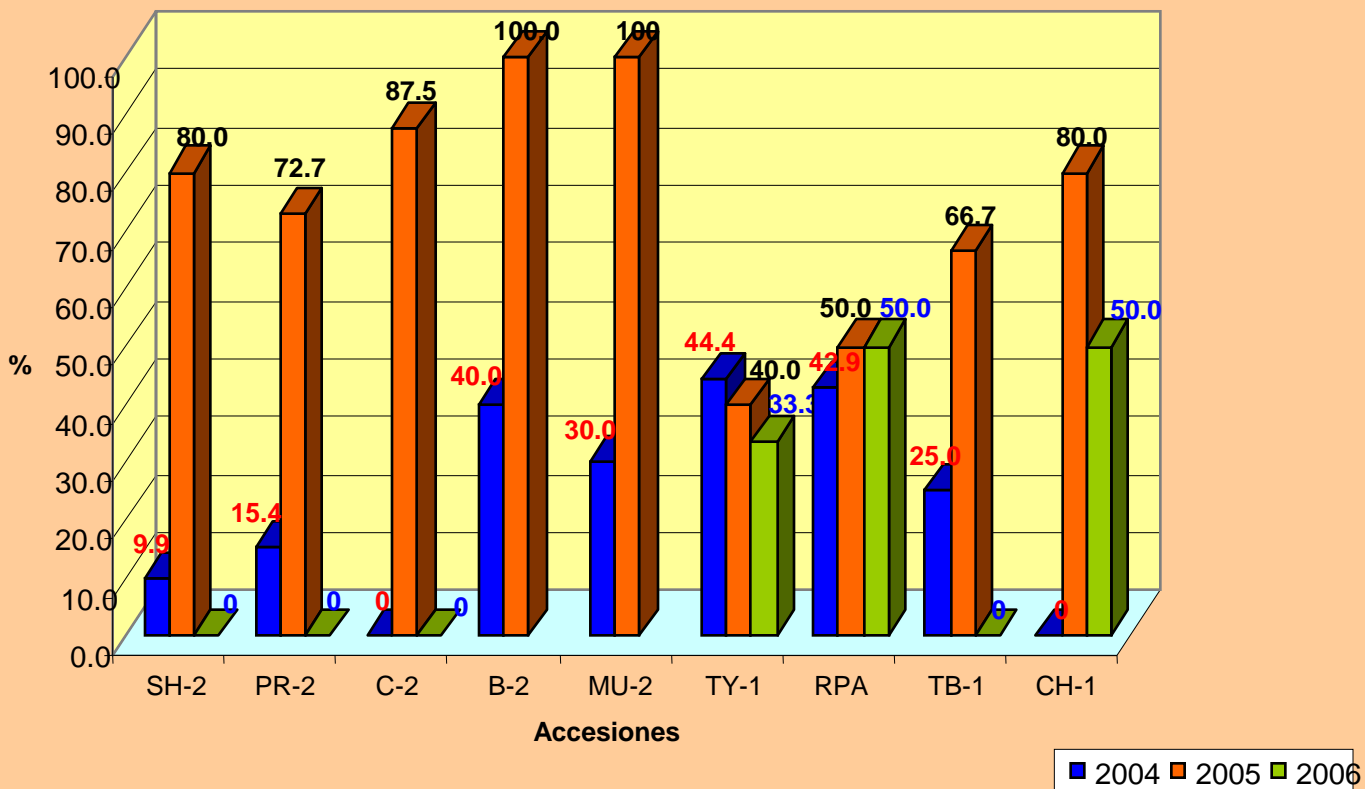


Número y Porcentaje de Plantas Muertas por efecto del Complejo Nematodo - Fusarium

ACCESION	CLAVE	IDENTIFICACIÓN	2004			2005			2006			% de Mortandad al 3er. Año de Producción
			N° de Plantas	N° Plantas Muertas	%	N° de Plantas	N° Plantas Muertas	%	N° de Plantas	N° Plantas Muertas	%	
SH-2	3 - 4	Shilcayo	11	1	9.9	10	8	80.0	2	0	0.0	81.8
PR-2	4 - 4	Pinto Recodo	13	2	15.4	11	8	72.7	3	0	0.0	76.9
C-2	7 - 4	Cumbaza	8	0	0.0	8	7	87.5	1	0	0.0	87.5
B-2	12 - 4	Barranquita	10	4	40.0	6	6	100.0	0	0		100.0
MU-2	25 - 3	Muyuy	10	3	30.0	7	7	100.0	0	0		100.0
TY-1	33 - 1	Tamboyaguas	9	4	44.4	5	2	40.0	3	1	33.3	77.8
RPA	36 - 2	Río Palmira	7	3	42.9	4	2	50.0	2	1	50.0	85.7
TB-1	41 - 1	Tabatinga	8	2	25.0	6	4	66.7	2	0	0.0	75.0
CH-1	42 - 1	Chazuta	10	0	0.0	10	8	80.0	2	1	50.0	90.0
TOTAL			86	19		67	52		15	3		
PROMEDIO					23.1			75.2			19.0	86.1



Porcentaje de plantas muertas por efecto de incidencia de Nematodo y Fusarium
1er a 3er. Año de producción



CARACTERÍSTICAS	ACCESIONES				
	PER000395	PER000396	PER000409	PER000415	PER000416
Hábito de Crecimiento	Trepador	Trepador	Trepador	Trepador	Trepador
Diámetro de cápsula	4.73 cm.	4.48 cm.	4.44 cm.	4.33 cm.	4.43 cm.
Diámetro de semilla	1.96 cm.	1.81 cm.	1.73 cm.	1.57 cm.	1.99 cm.
% de cáscara	46.25	46.51	52.87	51.53	49.67
% de semilla	53.75	53.49	47.13	48.47	50.33
Peso de 100 semillas	108.05 g.	85.95 g.	85.0 g.	73.3 g.	100.02 g.
Nº de Cosechas/Año	24	24	20	23	23
Susceptibilidad a <i>Meloidogyne</i>	Muy Alto	Intermedio	Alto	Alto	Intermedio
Rdto. al 1er año (Kg/Ha/Año)	2856.91	2275.55	1550.72	2275.83	4186.85
% de Aceite	50.43	51.69	50.35	51.92	51.51



PER000395



PER000396



PER000415



PER000409



PER000416

SUBPROYECTO:
**“IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL PROMISORIO,
RECUPERACIÓN Y RECOLECCIÓN DE GERMOPLASMA
DE *PLUKENETIA VOLUBILIS* L. (SACHA INCHI)”**
INCAGRO - INIA



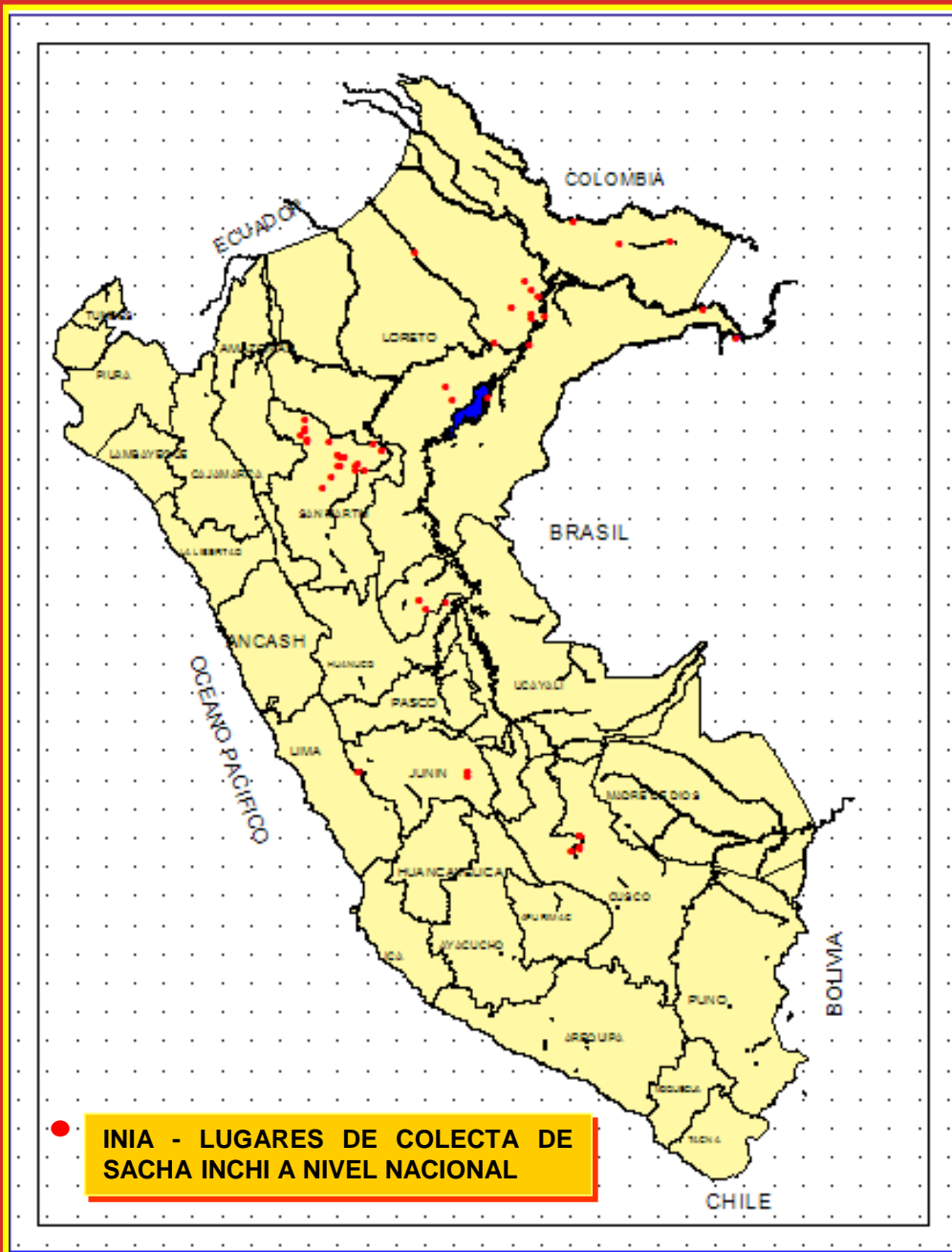
Objetivo General:

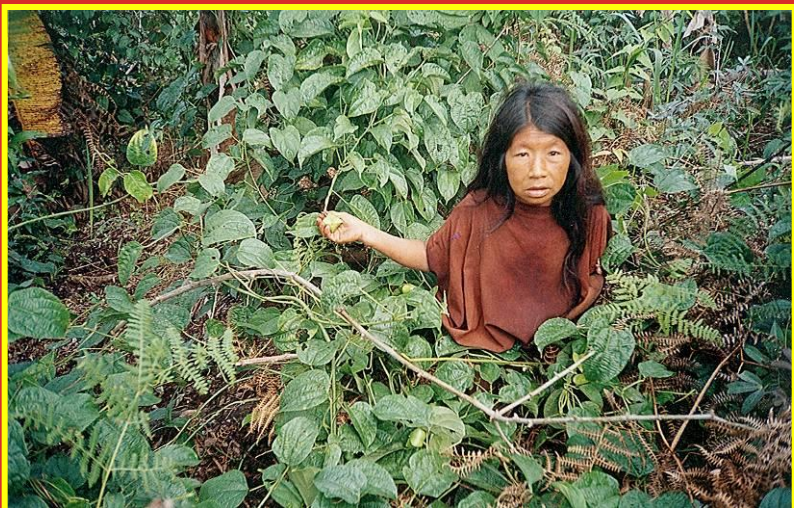
- Identificar y conservar germoplasma promisorio altamente productivo y con resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades, conservándolo en bancos de germoplasma ex situ (campo e in vitro) para futuros trabajos de mejoramiento genético y desarrollo de tecnologías

Resultados:

- Incremento de la Colección Nacional de Sacha inchi a 50 accesiones
- Desarrollo de protocolos de propagación in vitro de Sacha Inchi a partir de embriones inmaduros y segmentos nodales
- Las investigaciones de conservación in vitro son pioneras en el Perú. No existen reportes de trabajos realizados bajo esta técnica a nivel de otros países







Junín: Comunera nativa No matsiguenga



San Martín: Comunera nativa Aguaruna



Sacha inchi en zonas agrestes





Cuzco: Echarate



Ucayali: Caserío Unión Nuevo Palometa



Huanuco: San Miguel de Semuya





Presencia de nematodos en raíces



**Problemas
fitosanitarios en tallo
de la planta**



Raíces sin presencia de nódulos



VARIABILIDAD DE LAS SEMILLAS



- Evaluación y selección de accesiones promisorias en base a parámetros de rendimiento y resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades

REPORTES DE ENFERMEDADES Y NEMATODOS



	NOMBRE CIENTIFICO	PARTE AFECTADA
NEMATODOS	<i>Meloidogyne</i> sp.	Suelo
	<i>Meloidogyne incognita</i>	Raices y Suelo
	<i>Aphelenchus</i> sp	Raices
	<i>Helicotylenchus</i> sp	Raices , Suelo
	<i>Tylenchus</i> sp.	Suelo
HONGOS	<i>Alternaria</i> Sp.	Rama
	<i>Fusarium</i> sp.	Cuello de la planta
	<i>Rhizoctonia</i> sp.	Cuello de la planta







PLEGABLE



**“ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA FLORAL Y REPRODUCTIVA
EN EL CULTIVO DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.)”
INIEA – SUDIRGEB - E.E.A. “EL PORVENIR”**

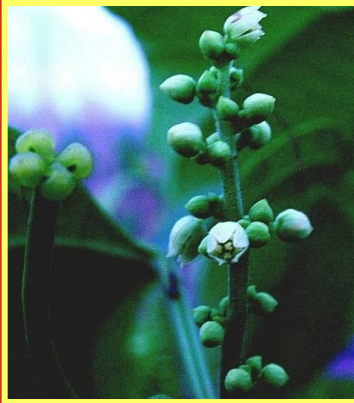


Generar la información básica necesaria para la ejecución de futuros trabajos de mejoramiento genético de *Plukenetia volubilis* L., mediante la determinación de la morfología floral de la especie y el estudio de su biología reproductiva, lo cual incluye la determinación de los mecanismos reproducción, polinización, así como la determinación del periodo de receptividad del estigma.



Resultados

- El estudio de la biología floral de *Plukenetia volubilis* L. reveló que la apertura de la flores es diurna y que las flores estaminadas de esta especie se abren entre las 5:00 am- 5:30 am y permanecen así por entre 35 a 48 horas.



- La dehiscencia de las anteras es longitudinal y coincide con el momento de apertura de las flores y la receptividad estigmática ocurre con mayor intensidad a 96 horas luego de la emergencia del estigma, iniciándose días antes de la apertura de las flores estaminadas.



- Se encontró que la polinización cruzada (alogamia) es el sistema más eficiente de reproducción en *Plukenetia volubilis* L., lo que nos indica que existiría una alta variabilidad genética en las poblaciones naturales de esta especie.



- La información generada viene siendo utilizada en la conservación de germoplasma de la especie, así como en la ejecución de proyectos relacionados al mejoramiento genético.

“Generación de líneas élite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) de alta productividad, con alto contenido de aceites omega y tolerantes a nemátodos (*Meloidogyne* spp.) para su cultivo en la región amazónica” (INIA – EEA. El Porvenir, 2007 - 2009)

“Obtención de líneas mejoradas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) a partir de material genético con altos rendimientos y contenidos Omega 3 y Omega 6” (IIAP – San Martín, 2007 - 2009)



Gracias



[http://: www.inia.gob.pe](http://www.inia.gob.pe)

e-mail: emanco@inia.gob.pe



Instituto Nacional de Investigación Agraria