



Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



BANCOS DE SEMILLAS, CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

PROYECTO PUNA RESILIENTE 5ta SESIÓN DE LOS VIERNES RESILIENTES

Ing. M Sc. Carolina Girón Aguilar

SUB DIRECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

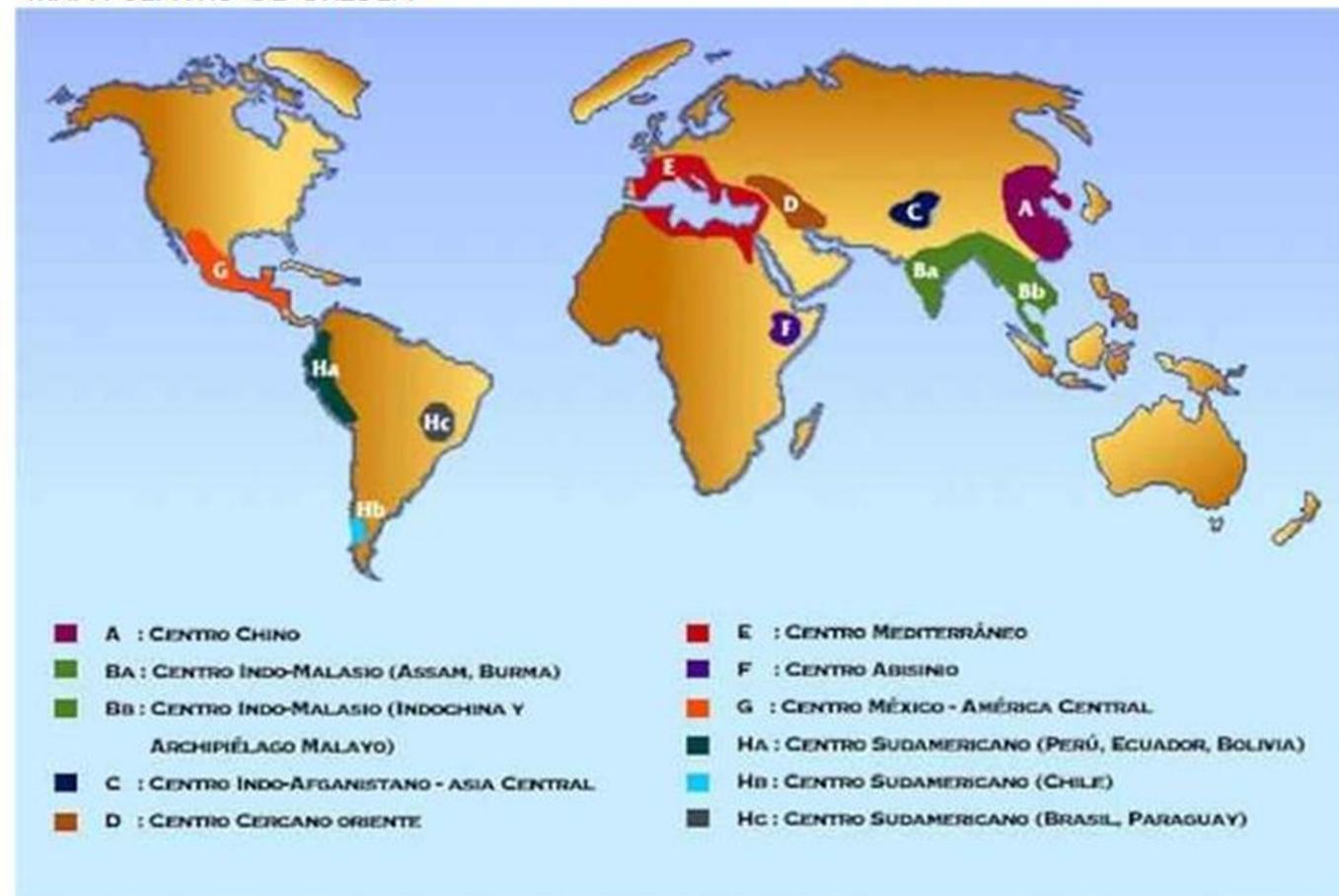
19/12/2025

La biodiversidad en el mundo

Centros de origen

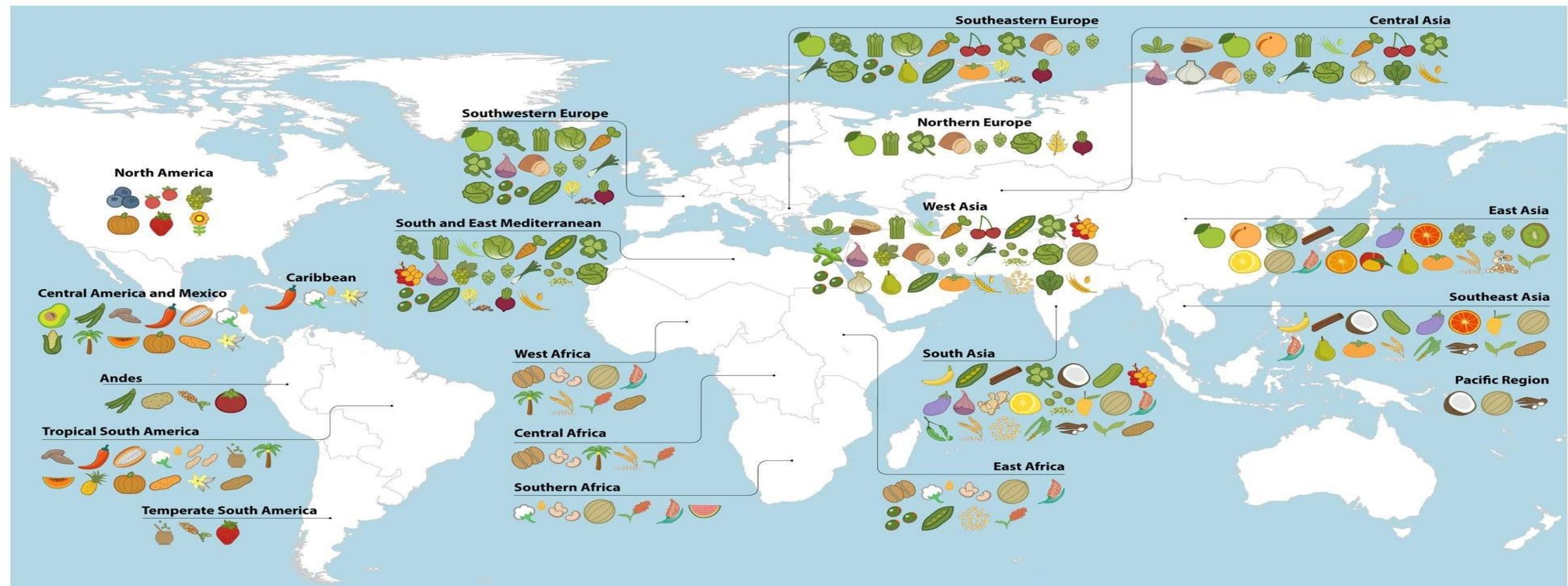
Áreas delimitadas
donde los ancestros de
las especies vegetales
probablemente se
originaron y
dispersaron.

"MAPA CENTRO DE ORIGEN"



ORIGINS AND PRIMARY REGIONS OF DIVERSITY OF AGRICULTURAL CROPS

Khoury CK, Achicanoy HA, Bjorkman AD, Navarro-Racines C, Guarino L, Flores-Palacios X, Engels JMM, Wiersema JH, Dempewolf H, Sotelo S, Ramírez-Villegas J, Castañeda-Álvarez NP, Fowler C, Jarvis A, Rieseberg LH, and Struik PC (2016). Origins of food crops connect countries worldwide. Proc. R. Soc. B 283: 20160792. DOI: 10.1098/rspb.2016.0792.



Alfalfa

Almonds

Apples

Apricots

Artichokes

Asparagus

Avocados

Beans

Blueberries

Cabbages

Carrots

Cassava

Cherries

Chickpeas

Clover

Cocoa beans

Coconuts

Coffee

Cottonseed oil

Cowpeas

Cranberries

Eggplants

Faba beans

Figs

Garlic

Ginger

Grapefruit

Grapes

Hops

Kiwi

Leeks

Lemons & limes

Lentils

Lettuce

Maize

Melons

Millet

Oats

Olives

Onions

Oranges

Palm oil

Pears

Peas

Pigeonpeas

Pineapples

Plums

Potatoes

Pumpkins

Rice

Rye

Sesame

Sorghum

Soybean

Spinach

Vanilla

Sunflower

Sweet potatoes

Taro

Tea

Tomatoes

Vanilla

Watermelons



La conservación y el uso de la diversidad agrícola son fundamentales para satisfacer las necesidades del desarrollo futuro del mundo. Se estima que la población terrestre se duplicará o triplicará antes de finalizar el siglo XXI. Todo ello creará fuertes presiones en el ambiente y requerirá un enorme aumento en la producción de bienes alimentarios y no alimentarios.

NUESTROS CULTIVOS NATIVOS



PAPA



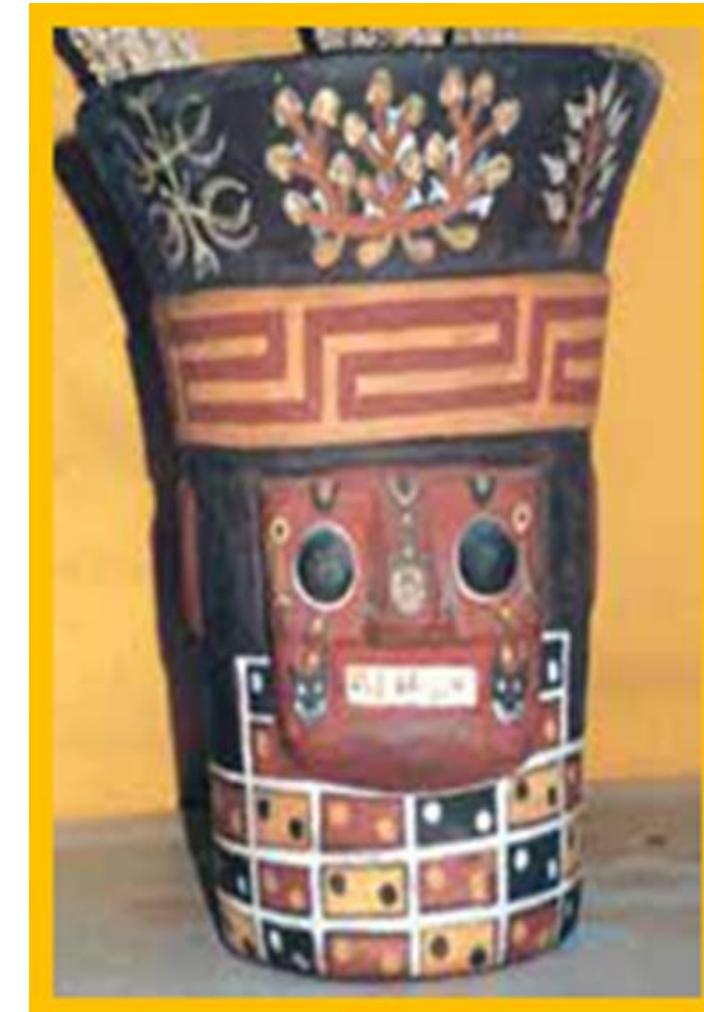
OLLUCO



ISANO



OCA



PERÚ PAÍS RICO POR MEGADIVERSO Y PLURICULTURAL



Población: 34.35 mill Indígenas: 7.5 mill: 15 familias lingüísticas y 67 lenguas

84 de 117 zonas de vida

2do en aves = 1,816 especies

1ro en peces = 2,000 especies

4to en anfibios = 449 especies

5to en reptiles = 418 especies



4,500 plantas conocidas para 49 usos distintos



28 tipos de climas

1ro en mariposas = 3,532 especies



8vo en plantas = 25,000 especies



Banco de Germoplasma del INIA

Tiene un rol esencial en la conservación y uso de cultivos de importancia para la alimentación y seguridad alimentaria del Perú y del mundo. Asimismo, provee el material genético base para la generación de nuevas variedades a través de mejoramiento genético.

Distribución

A nivel nacional

Estaciones Experimentales Agrarias:

- 21 EEA y la Sede Central

Colecciones:

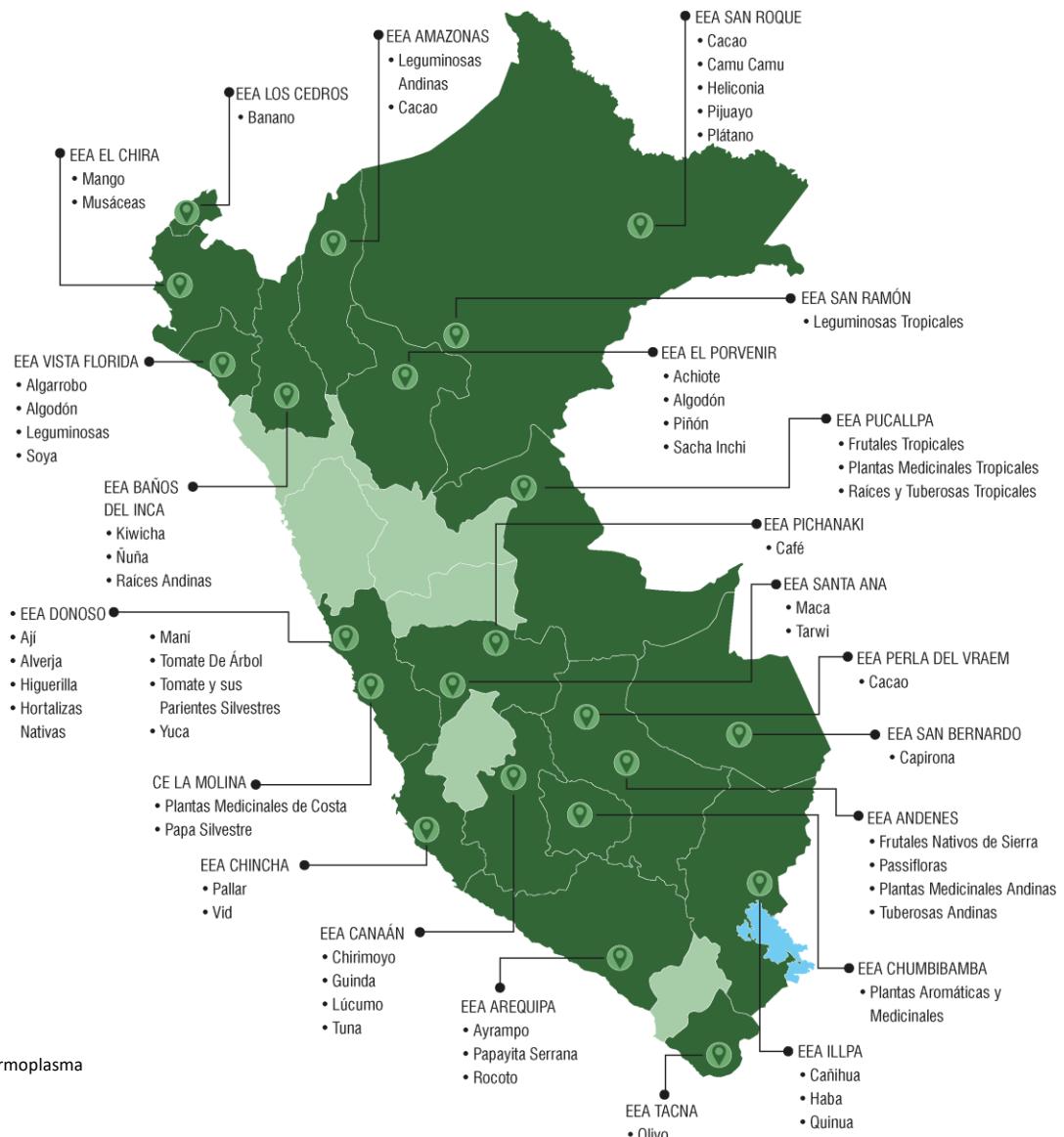
- 17,258 accesiones¹
- 56 colecciones²
- 335 especies

Sistemas de conservación:

- Campo, Semillas, *in vitro*

¹ Unidad de conservación (semillas o plantas), que se identifica con un código alfanumérico y que lo distingue del resto en un Banco de Germoplasma

² Grupo de accesiones que se han colectado y se conservan en el Banco de Germoplasma



Banco de Germoplasma del INIA

❖ Conservamos 17,258 accesiones de cultivos nativos y sus parientes silvestres, así como cultivos naturalizados de importancia para la seguridad alimentaria

❖ El germoplasma se conserva en forma de semillas, plantas en campo y cultivo *in vitro*

❖ Conservamos 11 de las 13 especies de tomate silvestre identificadas

❖ La mayor diversidad de granos andinos de importancia para alimentación de acuerdo con la FAO (quinua, kiwicha, cañihua y tarwi)

❖ La mayor diversidad de Cacao nativo, algodón nativo, así como una amplia diversidad de ají, raíces y tubérculos andinos



MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

EN CAMPO



CÁMARA FRIA

**T: 02°-04°C
H: 82% - 84%**

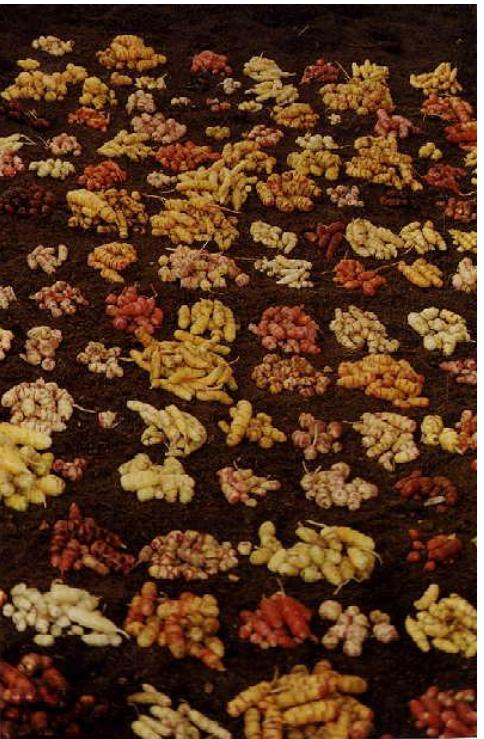


IN-VITRO

02 Salas de Incubación

**Sala 1: T: 23°- 25°C
Sala 2: T: 16°- 18°C**



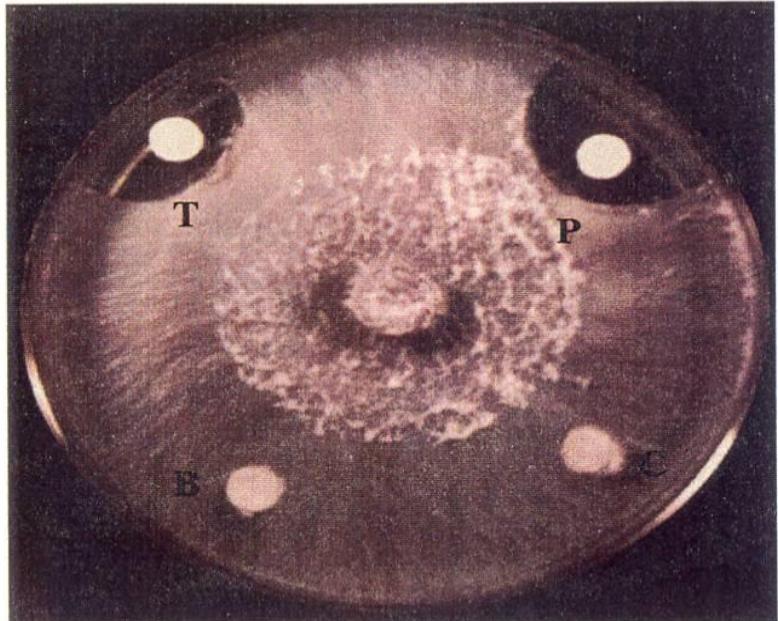


OCA

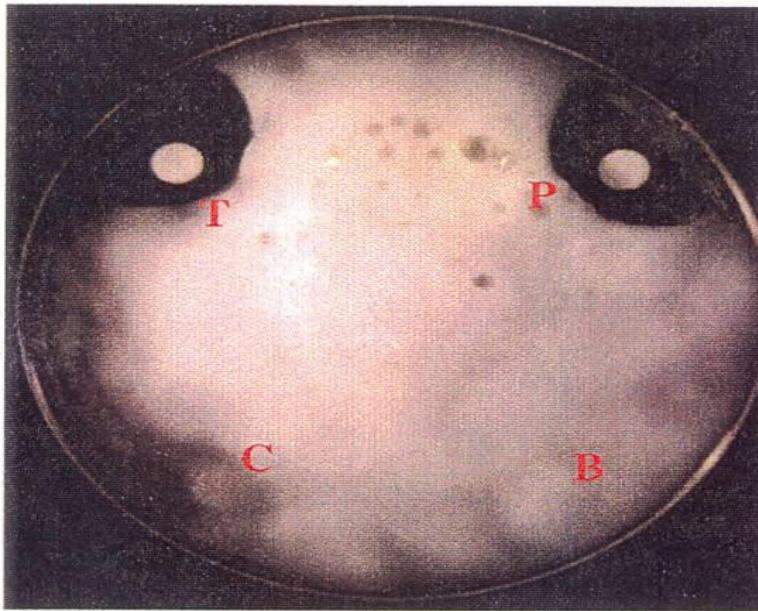
(Oxalis tuberosa)



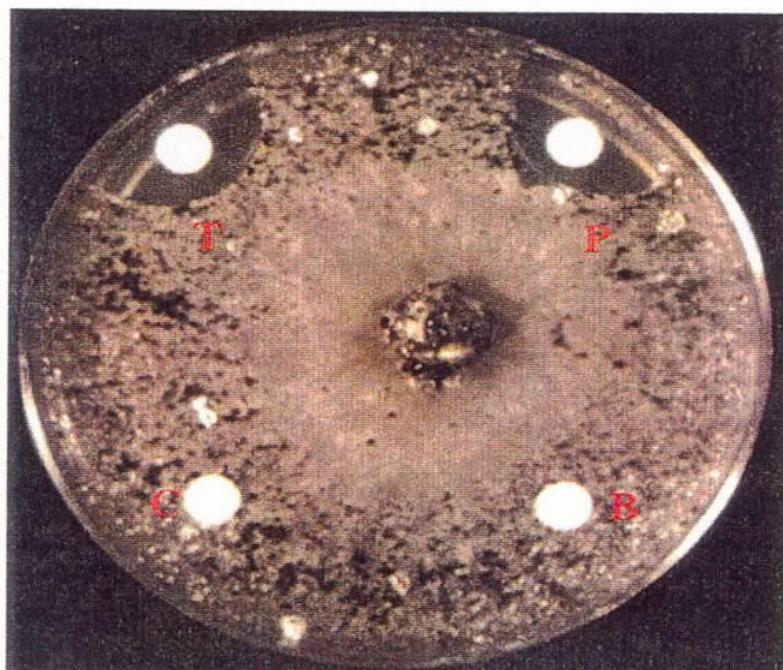
Fusarium oxysporum



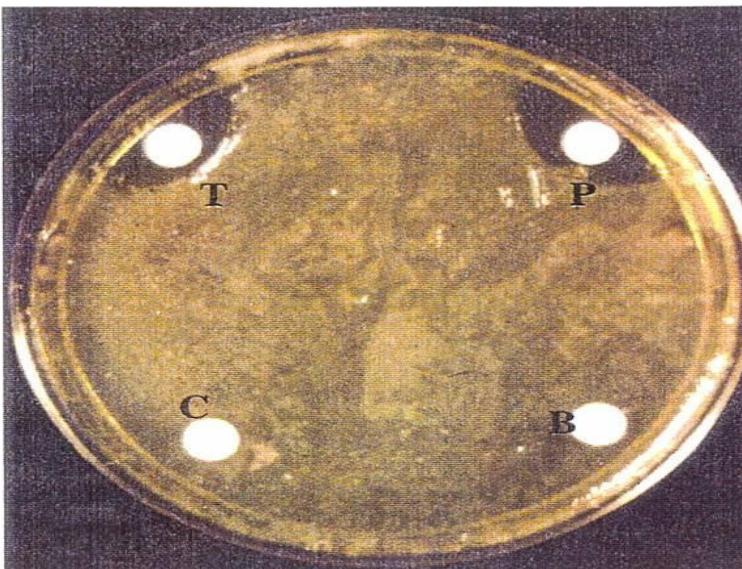
Phytophthora cinnamomi



Rhizoctonia solani



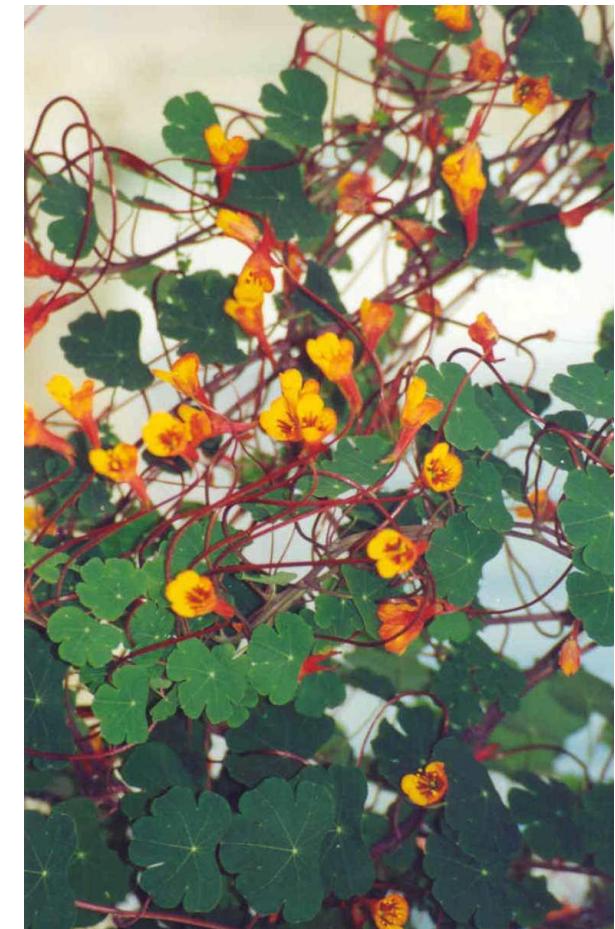
Pseudomonas aureofaciens



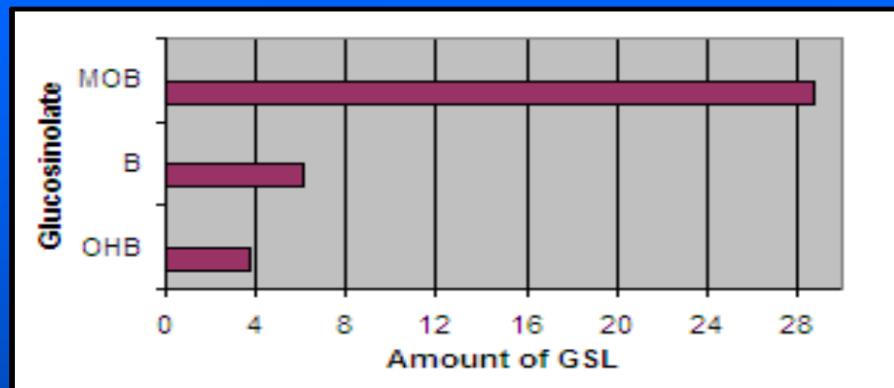


MASHUA

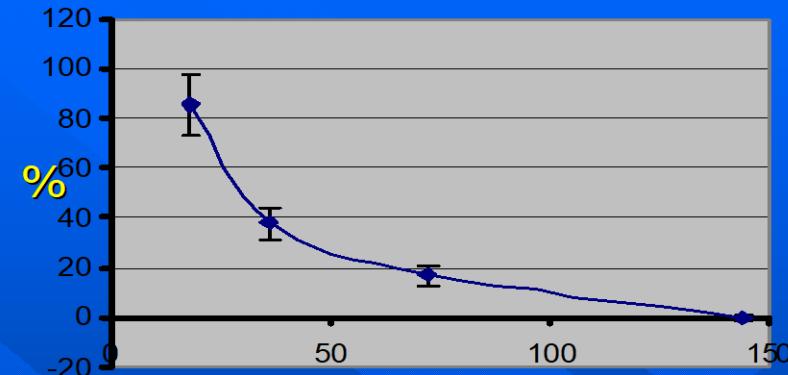
*(Tropaeolum
tuberous)*



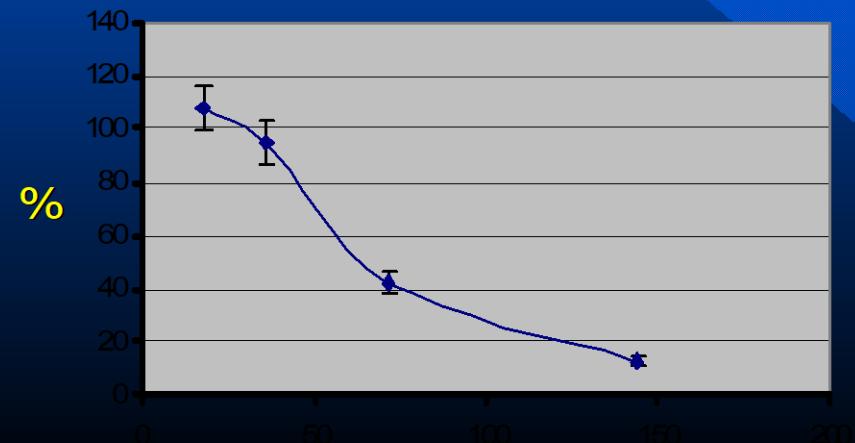
Cantidad de GLS totales mostrados por 442 entradas de mashua cultivada



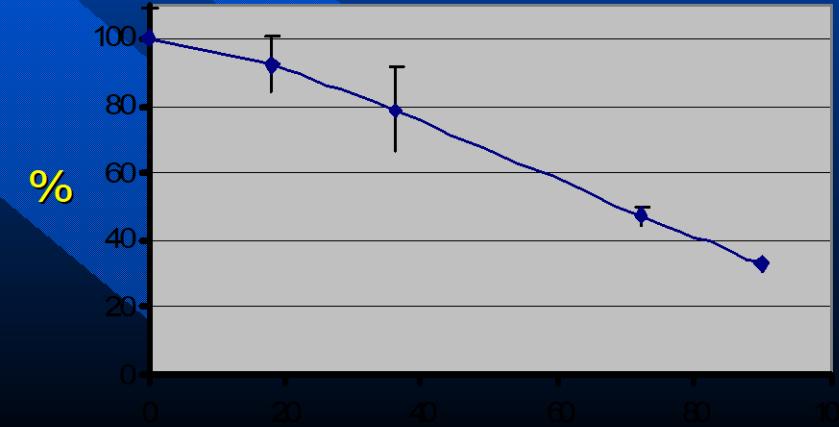
Extractos de mashua (mg/L) y su efecto sobre células DU 145 con carcinoma prostático



Respuesta de células del colon con adenocarcinoma (caco-2) a extractos de mashua (mg/L)



Células con melanoma (B16F10) y su respuesta a extractos de mashua (mg/L)



Fuente: (1) Quirós, 2003, (2) Noratto, 2004, citado por C. Arbizu, Huaral 2005

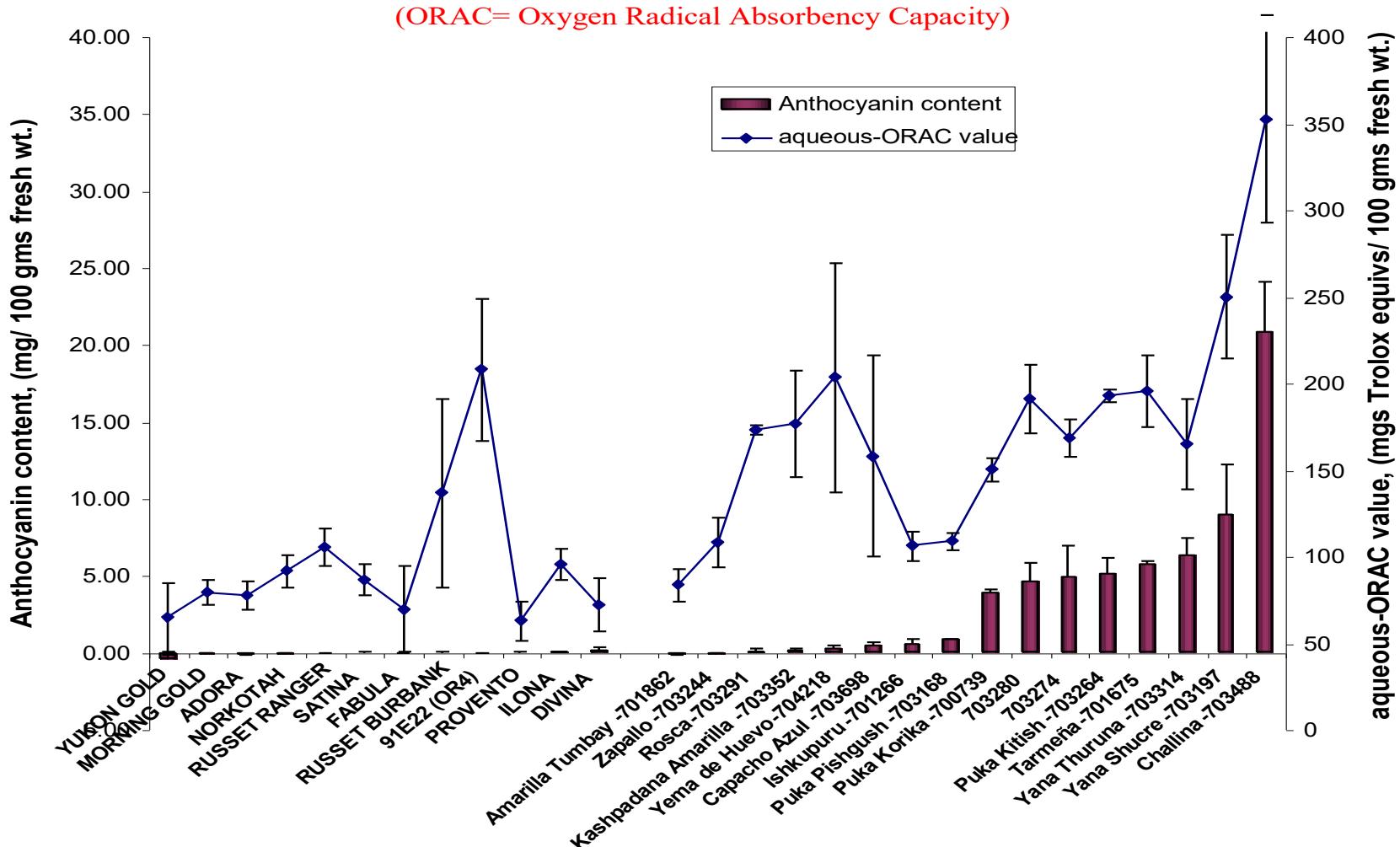
PAPA

(Solanum sp)



Anthocyanin content and antioxidant activity

(ORAC= Oxygen Radical Absorbency Capacity)



	Campaña Agrícola	Comunidad Campesina	Distrito	Provincia	Región	Número de accesiones			
						Oca	Olluco	Mashua	Papa Nativa
1	1996 - 1997	Misquitapa	San Juan de Jarpa	Chupaca	Junín	385	185	151	
2	1997 - 1998	San José	Apata	Jauja	Junín		185		
3	1997 - 1998	Yanachá	San Juan de Jarpa	Chupaca	Junín	385	185	151	
4	1998 - 1999	Aco	Aco	Concepción	Junín	385	185	151	
5	1999 - 2000	San Antonio de Quicha	Aco	Concepción	Junín	385	185	151	
6	2000 - 2001	San Agustín de Cajas	San Agustín de Cajas	Huancayo	Junín	129	129	68	
7	2001 - 2002	Quilcas	Quilcas	Huancayo	Junín	204	144	69	
8	2002 - 2003	Panty	Pariahuanca	Huancayo	Junín	129	114	51	
9	2005 - 2006	Sotopampa	Paucará	Acobamba	Huancavelica	90	45	17	
10	2006 - 2007	Libertadores	Paucará	Acobamba	Huancavelica	204	17	45	
11	2006 - 2007	Iscumachay	Yauli	Huancavelica	Huancavelica	528	28	45	
12	2006 - 2007	Ranra	San Juan de Jarpa	Chupaca	Junín	300	13	45	
13	2007 - 2008	Bellavista	San Juan de Jarpa	Chupaca	Junín	1175	28	62	
14	2008 - 2009	Ñahuimpuquio	Ahuac	Chupaca	Junín	1080	28	62	
15	2008 - 2009	Laraos	Laraos	Yauyos	Lima	1080	28	62	
16	2009 - 2010	Tinquerccasa	Paucará	Acobamba	Huancavelica	625	27	52	
17	2010 - 2011	Masajcancha	Paccha	Jauja	Junín	625	27	52	
18	2011 - 2012	Vitis	Vitis	Yauyos	Lima	625	27	52	
19	2012 - 2013	Quilcas	Quilcas	Huancayo	Junín	625	16	52	
20	2013 - 2014	San Pedro de Saño	Huancayo	Huancayo	Junín	625	16	52	64
21	2014 - 2015	Carania	Carania	Yauyos	Lima	625	16	52	64
22	2015 - 2016	Huancachi	Tomas	Yauyos	Lima	625	16	52	64
23	2016 - 2017	Miraflores	Miraflores	Yauyos	Lima	625	16	52	64



**Campaña 1995 – 1996
Comunidad Campesina de
Misquipata – San Juan de Jarpa
Chupaca**

**Campaña 1996 – 1997
Comunidad Campesina de
Yanacha – San Juan de Jarpa
Chupaca**





**Campaña 1997 – 1998
Comunidad Campesina de
San José de Apata
Jauja**

**Campaña 1998 – 1999
Comunidad Campesina de
Aco – Concepción**



Campaña 2005 – 2006
Comunidad Campesina de
Sotopampa – Chopcca
Huancavelica



Campaña 2006 – 2007
Comunidad Campesina de
Libertadores – Chopcca
Huancavelica



Campaña 2006 – 2007
Comunidad Campesina de
Ranra – Chupaca





Repoblamiento de Tubérculos Andinos en Caranía



14.10.2014 15:16



14.10.2014 12:09



14.10.2014 12:59







OLLUCO

(Ullucus tuberosus)



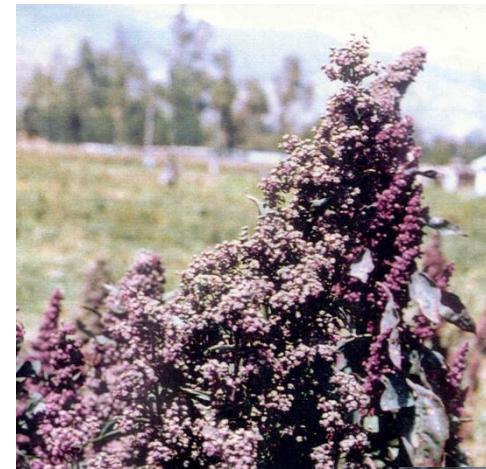
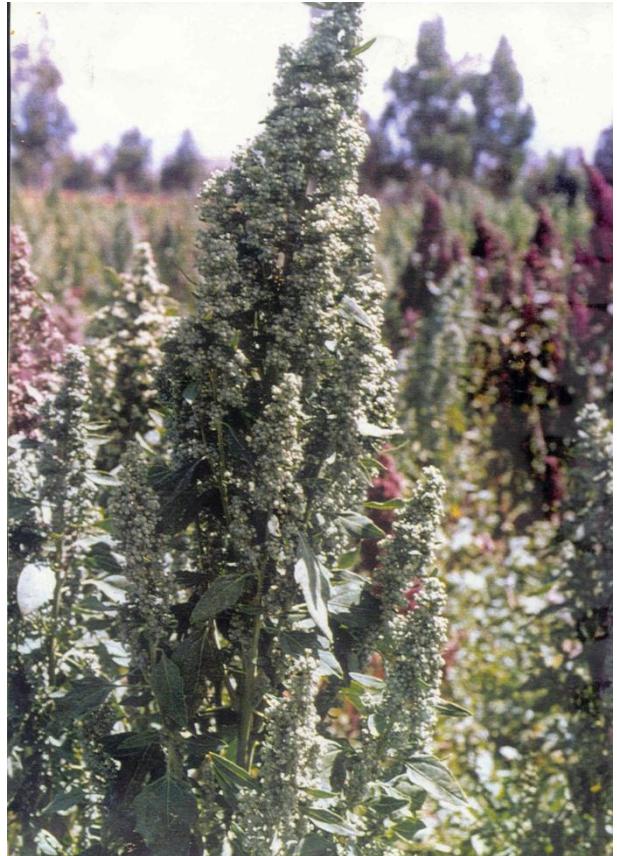


Composición Química de Cinco Accesiones de Olluco, Pertenecientes al Banco de Germoplasma del INIA

ANALISIS REALIZADOS	ACCESIONES									
	SA16		SA41		SA56		SA64		SA100	
	Bh	Bs	Bh	Bs	Bh	Bs	Bh	Bs	Bh	Bs
QUIMICO PROXIMAL (g/100g)										
Humedad (%)	81,3	-	84,70	-	83,85	-	81,92	-	84,77	-
Proteína (%) (f=6.25)	1,20	6,58	1,20	7,81	1,01	6,23	1,20	6,61	1,20	7,85
Extracto Etéreo (%)	0,13	0,73	0,17	1,09	0,17	1,03	0,10	0,55	0,13	0,88
Carbohidrato Total (%)	15,12	83,24	12,62	82,51	13,19	81,70	15,32	84,72	12,66	83,08
Fibra (%)	0,92	5,05	0,65	4,23	0,92	5,68	0,70	3,88	0,65	4,26
Cenizas (%)	0,80	4,40	0,67	4,36	0,87	5,37	0,77	4,24	0,60	3,94
Energía (Kcal/100g)	65,38	59,88	55,60	363,37	57,35	355,19	65,89	364,4	55,44	363,95
MINERALES (mg/100 g)										
Calcio Ca	3,11	17,10	2,33	14,55	2,17	13,42	2,92	16,17	3,29	21,58
Fósforo P	28,09	54,62	31,58	206,43	29,70	183,97	31,74	175,6	28,70	188,39
Hierro Fe	1,86	10,68	1,99	12,98	1,63	10,09	1,91	10,56	2,00	13,13
VITAMINAS (mg/100 g)										
Tiamina	0,16	0,97	0,08	0,52	0,12	0,72	0,20	1,11	0,23	1,51
Riboflavina	1,12	6,35	1,23	1,23	0,90	5,57	1,02	5,62	1,21	7,96
Vitamina C (mg/100 g mf)	12,10	66,61	12,16	79,50	11,93	73,91	11,93	65,97	11,60	11,60
Acido Oxálico/100 g mf	0,115	-	0,122	-	0,111	-	0,120	-	0,138	-
Azúc. reductores ((mg/100 g mf)) 1	0,69	3,80	0,56	3,64	0,60	3,74	0,66	3,63	0,57	3,76
pH a 20 °C	6,49	-	6,50	-	6,49	-	6,50	-	6,48	-
Valores promedio de 3 determinaciones para cada análisis y por accesión, mf = muestra fresca										

QUINUA

*(Chenopodium
quinoa)*



ANÁLISIS QUÍMICO DE CINCO ACCIONES DEL BANCO DE GEMOPLASMA DE QUINUA

ANALISIS REALIZADOS	CQH-15		CQH-34		CQH-43		CQH-53		CQH-67	
	bh	bs	bh	bs	bh	bs	bh	bs	bh	bs
QUIMICO PROXIMAL (g/100g)										
HUMEDAD	7,83		7,57		7,73		7,40		7,89	
PROTEINAS	14,05	15,25	12,70	13,74	11,95	12,96	11,93	12,88	13,09	14,21
EXTRACTO ETEREO	6,91	7,49	7,10	7,69	5,84	6,33	6,30	6,81	6,31	6,85
CARBOHIDRATOS	63,40	68,9	64,90	70,21	65,67	71,18	65,84	71,10	65,32	70,92
FIBRA CRUDA	4,69	5,09	4,88	5,28	5,12	5,55	5,32	5,74	4,16	4,51
CENIZAS	3,26	3,54	3,08	3,33	3,33	3,61	3,22	3,47	3,23	3,51
MINERALES (mg/100 g)										
MAGNESIO	222,7	241,6	205,7	222,5	268,6	291,1	225,6	243,63	273,2	296,52
FOSFORO	492,6	534,5	409,8	443,4	509,3	552,0	419,5	452,97	427,49	464,11
HIERRO	17,44	18,93	15,00	16,23	14,57	15,99	14,62	15,77	14,52	15,55
VITAMINAS (mg/100 g)										
TIAMINA	0,36	0,39	0,40	0,43	0,26	0,29	0,32	0,34	0,41	0,45
RIBOFLAVINA	1,10	1,19	0,90	0,98	0,90	0,97	1,06	1,15	0,98	1,07

Nota: Los resultados son promedio de tres repeticiones.



ÁMBITO DE ACCIÓN DE LA EEA- SANTA ANA

En la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Santa Ana del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), ubicada en la ciudad de Huancayo a 3250 msnm, se conserva la colección de germoplasma de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) con 1084 accesiones de procedencia nacional, existen accesiones de los departamento de Amazonas, Ancash, Apurímac, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Junín, La Libertad y Puno, colectadas en los años 1997 a 1981, las cuales anualmente vienen siendo caracterizadas morfológicamente, encontrando amplia variabilidad para diferentes características, como son: color de flores en sus diferentes etapas (botón floral, flor recién abierta y flor poco antes de marchitarse) tamaño, forma y color de grano, y características agronómicas como son estado fenológico (precoz, intermedio y tardío) y rendimiento.



VARIABILIDAD FENOTÍPICA DE SEMILLAS DE TARWI (*Lupinus mutabilis* S.)



Forsem: Oval aplanada
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Marrón
Icoeses : Muy oscuro
Discsem: Entero



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Marrón
Icoeses : Oscuro
Discsem: En media luna



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Bayo
Incopse: Medio
Colsec : Bayo
Icoeses : Oscuro
Discsem: En media luna



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Marrón
Icoeses : Oscuro
Discsem: Veteada



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Plomo
Icoeses : Muy oscuro
Discsem: En media luna



Forsem: Oval aplanada
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Bayo
Icoeses : Media
Discsem: En media luna



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Plomo
Icoeses : Medio
Discsem: En media luna



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Marron
Icoeses : Medio
Discsem: Salpicada



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Marrón
Icoses : Oscuro
Discsem: En media luna



Forsem: Oval aplanada
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Marrón
Icoses : Claro
Discsem: En ceja



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Amarillo
Icoses : Medio
Discsem: En bigote



Forsem: Oval aplanada
Lussem: Brillante
Coprse: Marrón
Incopse: Medio
Colsec : Marrón
Icoses : Oscuro
Discsem: En media luna



Forsem: Esferica
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Plomo
Icoses : Oscuro
Discsem: En media luna



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Negro
Incopse: Muy oscuro
Colsec : Negro
Icoses : Muy oscuro
Discsem: Entero



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Plomo
Icoses : Claro
Discsem: Salpicada y veteada



Forsem: Oval aplanada
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Marrón
Icoses : Oscuro
Discsem: En media luna



Forsem: Esférica aplanada
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Amarillo
Icoses : Medio
Discsem: En bigote



Forsem: Oval aplanada
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incopse: Medio
Colsec : Bayo
Icoses : Muy claro
Discsem: En media luna



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incose: Medio
Colsec : Bayo
Icoses : Medio
Discsem: Entero



Forsem: Oval aplanado
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incose: Medio
Colsec : Negro
Icoses : Oscuro
Discsem: En media luna salpicada



Forsem: Oval
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incose: Medio
Colsec : Marrón
Icoses : Muy oscuro
Discsem: En media luna



Forsem: Oval aplanada
Lussem: Brillante
Coprse: Blanco
Incose: Medio
Colsec : Bayo
Icoses : Claro
Discsem: En media luna

Forma de semilla

(1) Esférica



(2) Aplanada esférica o lenticular



(3) Oval



(4) Oval aplanada

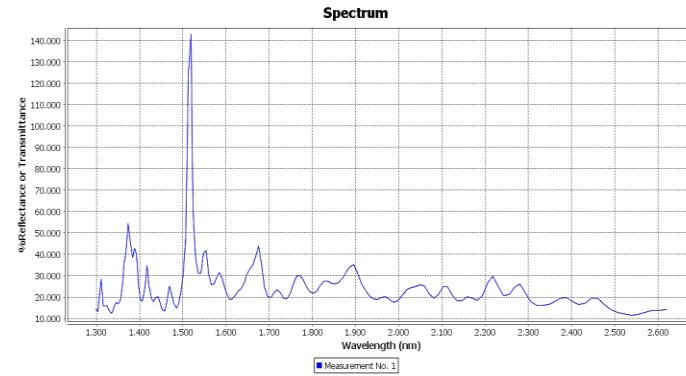




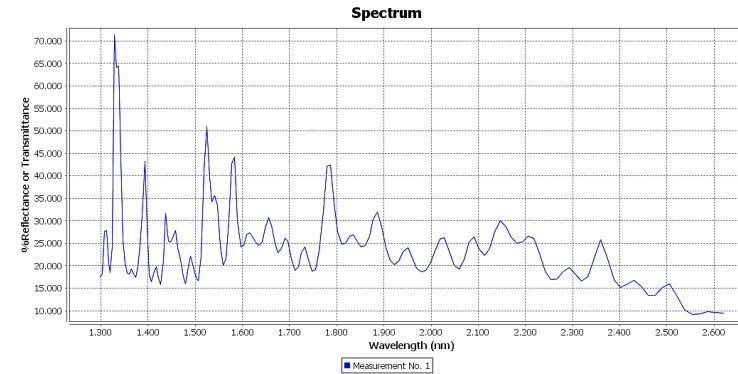
CUANTIFICACIÓN DE ALCALOIDE

Cuadro 12: Contenido de alcaloides de diferentes especies de lupino

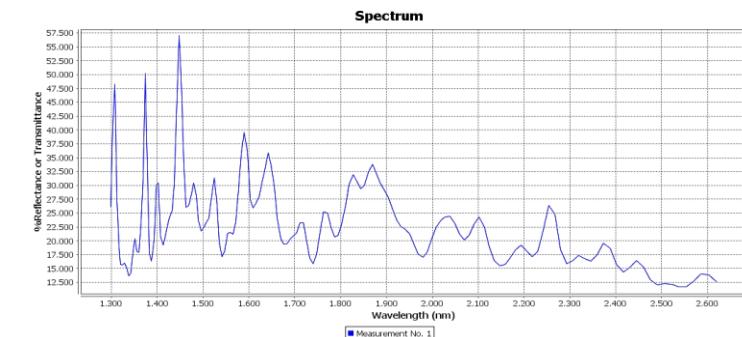
Especie y variedad	Origen	Alcaloides Totales (%) bs	Código Accesión	Absorbancia	% de Alcaloide
<i>L. mutabilis</i> ^a	-	3.1 - 3.3			
<i>L. mutabilis</i> ^j cv. Dulce	PERÚ	0.163 - 0.607			
<i>L. mutabilis</i> ^j cv. Amargo	PERÚ	1.33 - 4.54			
<i>L. mutabilis</i> ^d	PERÚ	0.163 - 4.46	PER 006299	0.577	1.51
<i>L. mutabilis</i> ^f cv. Huancayo	PERÚ	3.3	PER 006157	0.486	1.27
<i>L. mutabilis</i> ^h cv. Huancayo	PERÚ	3.4	PER 005515	0.401	1.05
<i>L. mutabilis</i> ^g	ECUADOR	3.6	PER 006176	0.386	1.01
<i>L. albus</i> ^a	-	0.0 - 2.7	PER 006226	0.760	1.99
<i>L. albus</i> ^c cv. Ares	ALEMANIA	0.0146			
<i>L. albus</i> ^c cv tip top	ALEMANIA	0.12			
<i>L. albus</i> ^e	EGIPTO	1.47			
<i>L. angustifolius</i> ^c cv. Boregine	ALEMANIA	0.11			
<i>L. angustifolius</i> ^a	-	1.3 - 1.6			
<i>L. luteus</i> ^a	-	0.4 - 1.3			
<i>L. mexicanus</i> ^b	MEXICO	2.7			
<i>L. exaltatus</i> ^b	MEXICO	2.1			



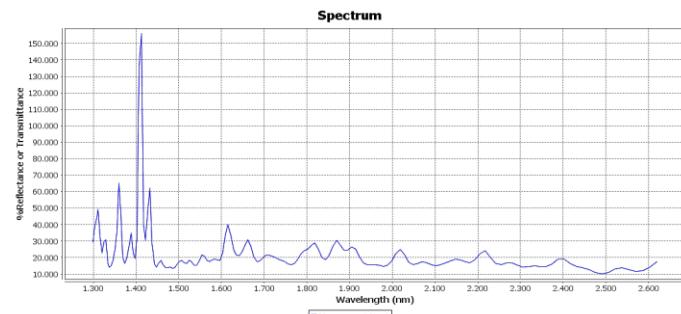
Acc. PER 006299



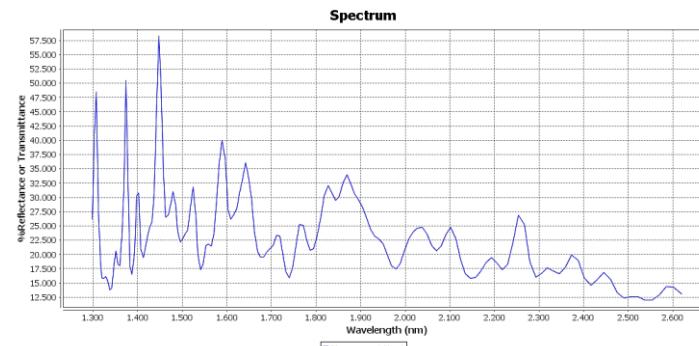
Acc. PER 006157



Acc. PER 005515

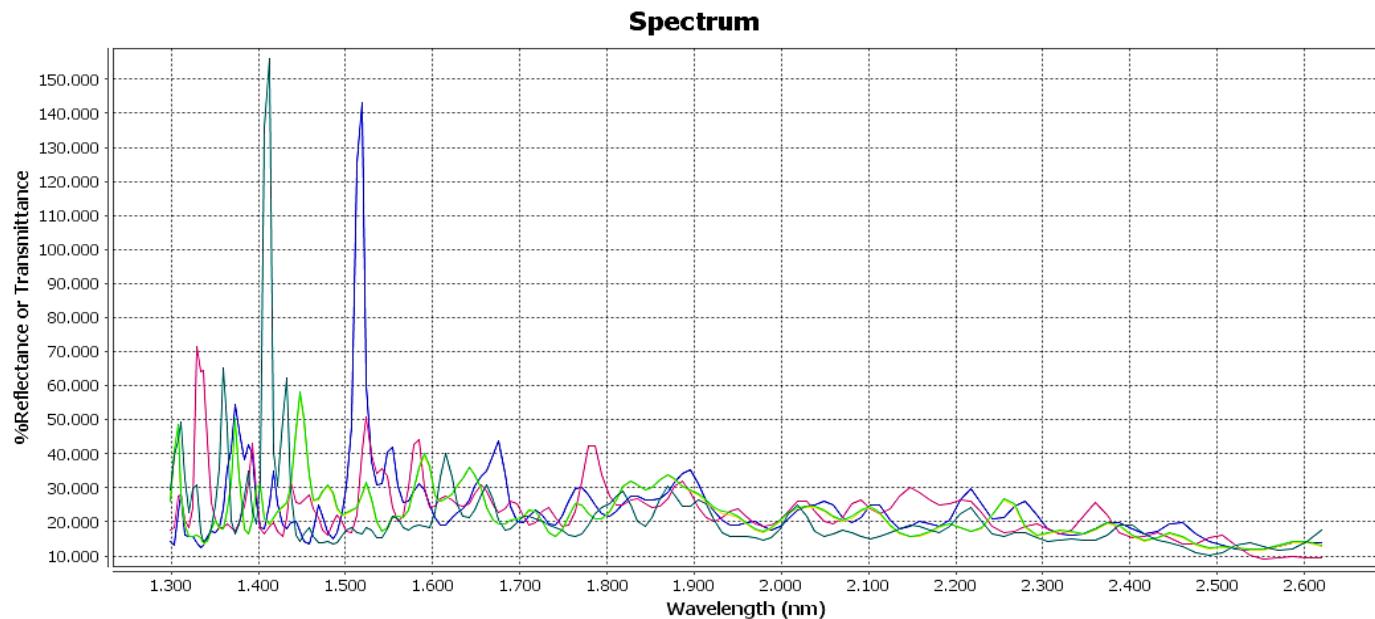


Acc. PER 006176

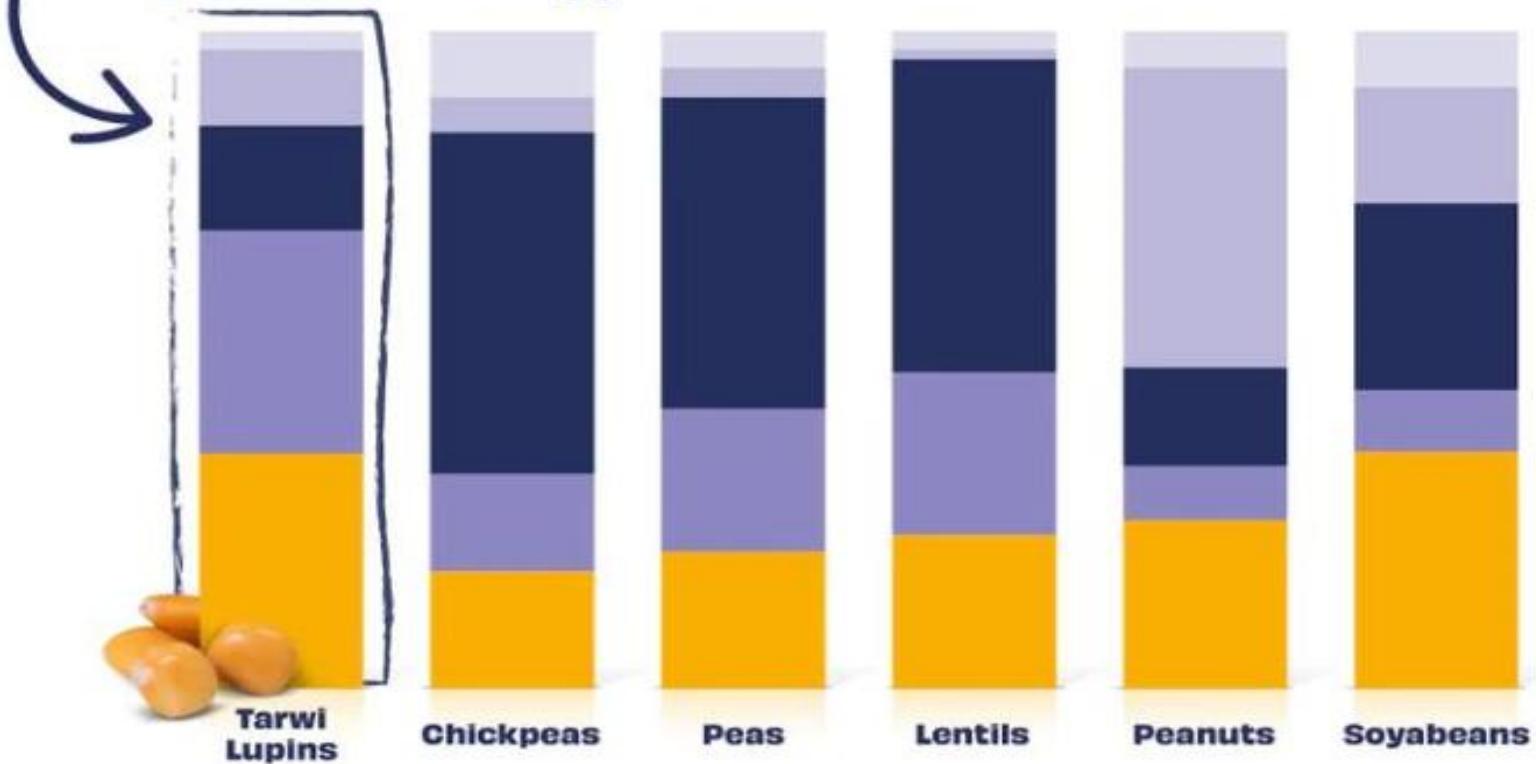


Acc. PER 006226

ESPECTROS OBTENIDOS CON EL INFRAROJO CERCANO



Packed with
good stuff!



Alimento lleno
de cosas
buenas



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

PRODUCTOS COMERCIALIZADOS INTERNACIONALMENTE



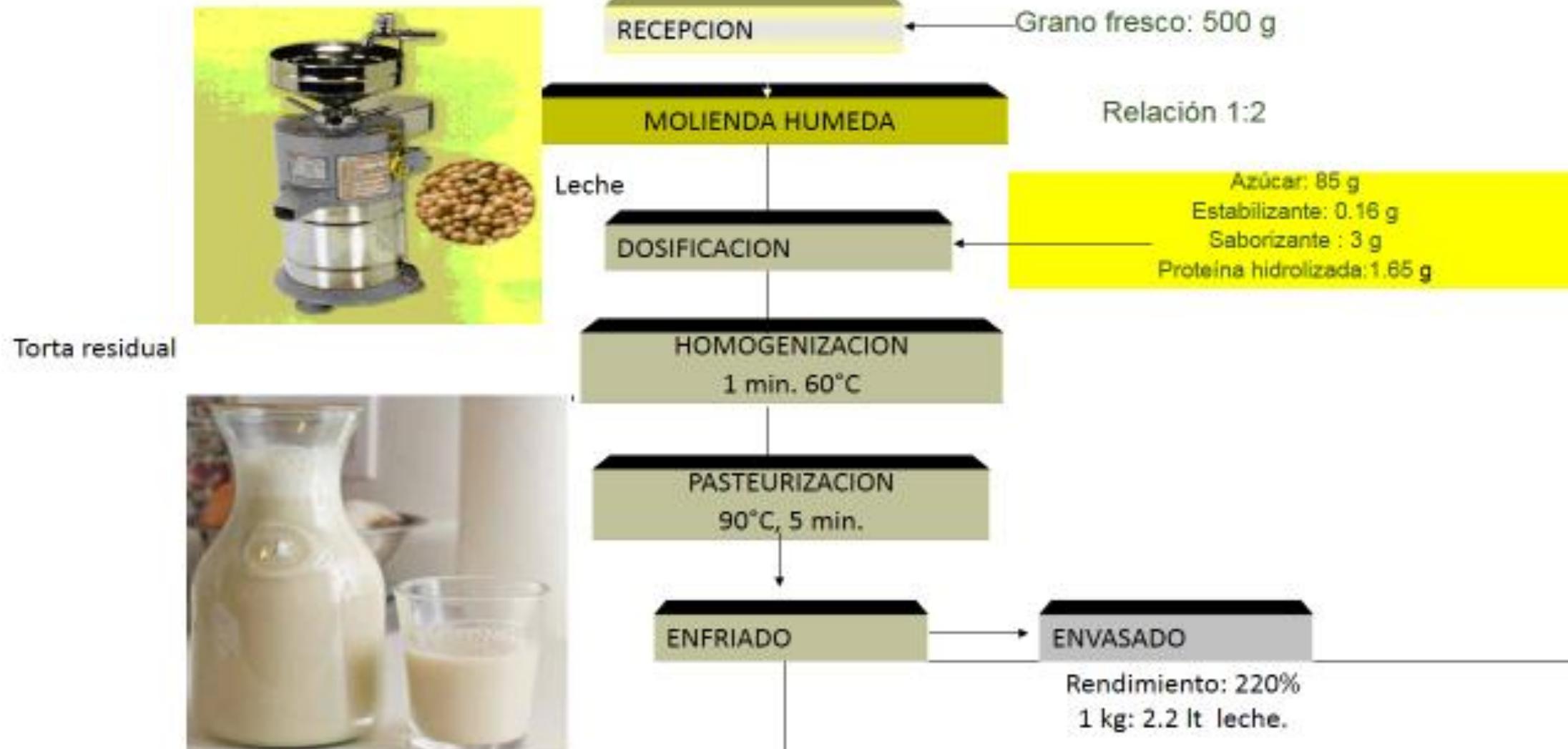


PRODUCTOS DEL LUPINO

- HARINAS, GRITS
- CONCENTRADOS
- AISLADOS
- HIDROLIZADOS
- LECHE, YOGUR, QUESOS
- TEMPEH (Carne vegetal)
- TEXTURIZADOS
- ACEITES

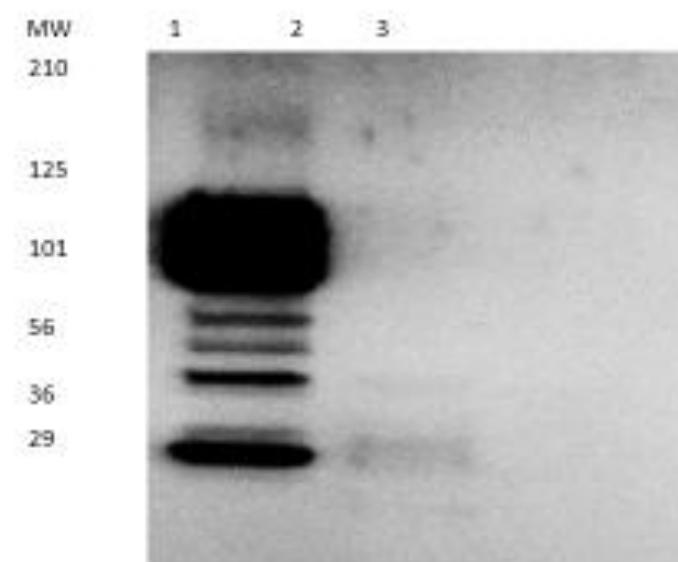
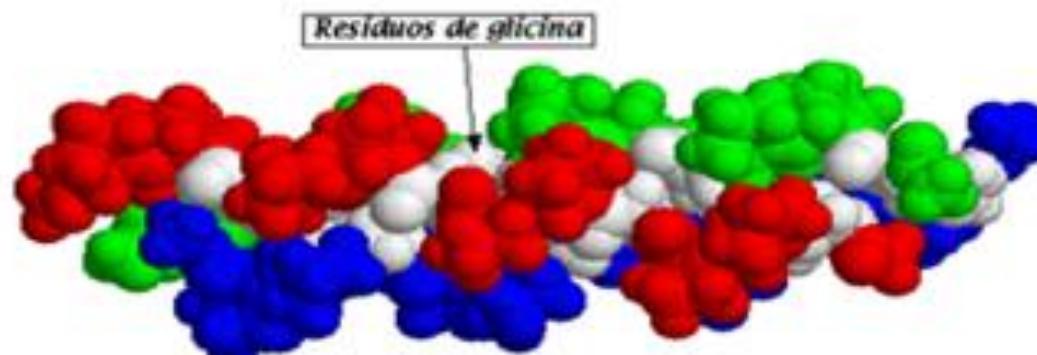


Proceso para la elaboración de una bebida de lupino, tipo leche



Características de la proteína del chocho

El chocho es un alimento nutritivo y económico , sus proteínas son globulares, una fracción de las cuales (γ -conglutina), no se hidroliza, lo que ayuda a controlar los niveles de glucosa en sangre y pueden ser muy útiles para los diabéticos.



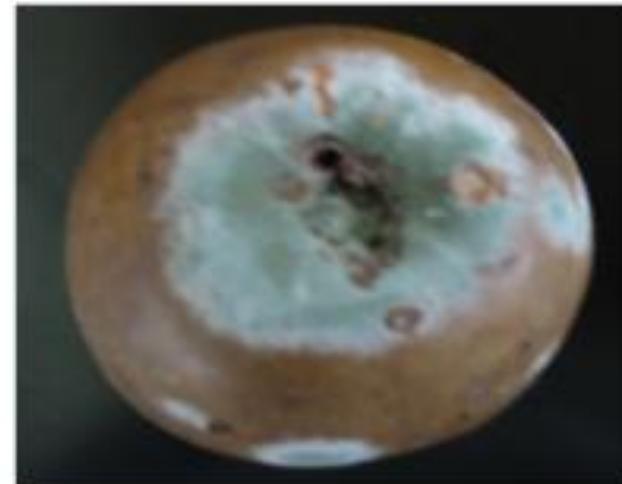
Inhibición de la enzima DPP-4, - Incremento en la sensibilidad del receptor de la insulina, Translocación del transportador de GLUT-4, Disminución de la neoglucogénesis hepática



PROPIEDADES FUNGISTATICAS DEL EXTRACTO ALCALOIDAL DEL LUPINO

Retarda el desarrollo del hongo *Penicillium digitatum*

Apariencia del borojó después de 15 días de almacenamiento en cámara de maduración (HR 50 %, 17°C)



Sin aplicación de extracto alcaloidal



Con un recubrimiento alcaloidal (7 %)

EFFECTO CICATRIZANTE DE LOS EXTRATOS LIPIDICOS Y DE ALCALOIDES DEL CHOCHO

	EVOLUCIÓN DEL PROCESO DE CICATRIZACIÓN				
	DIA 1	DIA 3	DIA 8	DIA 12	DIA 16
SUERO FISIOLÓGICO (CONTROL -)					
TROLAMINA (CONTROL +)					
BIAFINE					
EXTRACTO LIPÍDICO DEL CHOCHO					
EXTRACTO ALCALOIDAL DEL CHOCHO					



*¡ Los Recursos genéticos son
la base de la seguridad
alimentaria de las
generaciones presentes y
futuras !*



rgiron@inia.gob.pe

rcarolinagiron@gmail.com

Gracias...