



**Informe de Difusión**  
**5<sup>th</sup> National Symposium New crops and new uses: strength in diversity**  
**Programa de Formación para la Innovación Agraria**

**Nombre:**

"Alternativas de nuevos cultivos y nuevos usos en Chile"

**Código:**

F01-1-A-061

**Entidad responsable o Postulante Individual:**

Universidad de Concepción

**Coordinador:**

Rosemarie Wilckens E

**Lugar de formación (país, región, ciudad, localidad)**

Atlanta, Estados Unidos de Norteamérica,

**Tipo o modalidad de formación**

Congreso

**Fecha de realización:**

10-13 de noviembre 2001

Fecha: 23 / 1 / 2002

Nombre y firma de coordinador de la ejecución: Rosemarie Wilckens

## Difusión

Una vez realizado en Congreso **5<sup>th</sup> National Symposium New crops and new uses: strength in diversity** en noviembre 2001 en Atlanta se realizaron las siguientes actividades :

1. Un día de campo el 16 de noviembre de 2001 en el Liceo Agrícola de Chillán, al cual asistieron alumnos, agricultores y apoderados, quienes recibieron un resumen sobre los nuevos cultivos presentados en Estados Unidos (anexo 1). Sin embargo, muchos de los asistentes no quisieron firmar la lista de asistencia, ya sea para que no se evidencie su analfabetismo total o parcial o por temor a adquirir un mayor compromiso (anexo 1). Se observa que la gente joven y mujeres participan y creen más en el cultivo de nuevas especies. Ellos preguntan mucho y sugieren nuevas ideas.
2. Un día de campo el 4 de noviembre de 2001 en Linares, en el cual junto con el material que se entregó se agregó un resumen más extenso y explicativo (anexo 2) para los agricultores que asistieron (anexo 2) , dando a conocer las nuevas especies.
3. Un día de campo el 22 de enero de 2002 en Chillán en el en el cual junto con el material que se entregó se agregó un resumen más extenso y explicativo (anexo 3) para los agricultores que asistieron (anexo 3) , dando a conocer las nuevas especies.
4. El día 9 de diciembre 2001 se publicó un artículo en el diario La Discusión de Chillán, referente al congreso realizado en Atlanta y los temas que allí se expusieron (anexo 4)



**ANEXO 1**  
**Día de Campo en noviembre de 2001 y lista de asistencia**

# Día de Campo Liceo Agrícola de Chillán 16.11.2001

## Nuevas especies de cultivo en el mundo

- En un congreso que acaba de llevarse a cabo a comienzos de noviembre de 2001 en Estados Unidos de Norteamérica se han presentado especies de plantas útiles para obtener productos que se están solicitando en el mercado. Algunas de ellas han estado siendo cultivadas desde varios años atrás, mientras que otras son nuevas. Según su utilidad se pueden agrupar:
  - 1. Gomas naturales y resinas:
    - El guayule (*Parthenium argentatum* Gray) crece en el norte de México y el sur de Estados Unidos de Norteamérica (Arizona) en regiones secas y calurosas. Del latex (líquido lechoso) que circula por la planta se extrae goma. Esta se usa para confeccionar productos y por los resultados que se han obtenido, aparentemente es menos alergénico que la goma que se obtiene del árbol del caucho. Por lo tanto, se pueden confeccionar productos como guantes, mangueras, etc. que podrán usar personas alérgicas. En la zona de Chillán no es factible cultivar esa especie, ya que las condiciones de temperatura y humedad son inadecuadas
  - 2. Combustibles a partir de productos vegetales renovables:
    - a. En la era de la industrialización el hombre comenzó refinar gasolina a partir del petróleo. Los motores, al quemar bencina y diesel, están contribuyendo a la contaminación ambiental. Debido a que en los países en desarrollo el uso de energía se ha incrementado en un 250 % en los últimos años, es que se está buscando nuevas formas para obtener combustibles que puedan substituirlos a futuro, al menos en parte.

El **etanol** se puede obtener de diferentes fuentes:

- almidón, principalmente de semillas de maíz
- otros productos vegetales que contienen azúcares

Ambos productos forman parte de la cadena alimenticia del hombre, lo cual aumenta los costos de la materia prima

- productos lignocelulósicos, que son más baratos (árboles, algodón, fibras, tallos) La celulosa se degrada con enzimas a azúcares.

La ventaja de este combustíbel, que se propone mezclar en un 10% con gasolina para uso en vehículos, es que permite disminuir la emisión de CO<sub>2</sub>.

### b. Producción de energía eléctrica.

Se está estudiando al switchgrass (*Panicum virgatum*), una gramínea perenne, que produce gran cantidad de biomasa y requiere de poca fertilización, es resistente a enfermedades y pestes, tolerante a la sequía, y se puede cosechar con las maquinarias que normalmente dispone el agricultor. Se le cultiva en zonas marginales La especie crece

en zonas cálidas. Se le usa también para producir energía eléctrica, usándolo como combustible de motores que hacen funcionar las turbinas.

Otros estudios se están centrando en las especies festuca (*Festuca arundinacea*) pasto bermuna híbrido (*Cynodon dactylon*) y pasto bahía (*Paspalum notatum*), con el mismo fin.

En ambos casos inicialmente se deberían usar los restos de cultivos tales como el trigo, y a largo plazo plantas perennes que se puedan cultivar a bajo costo.

### 3. Especies vegetales de cuyas semillas se extraen aceites:

#### a. aceites comestibles:

En nuestro país normalmente consumimos aceite de maravilla, de maíz y de oliva. Sin embargo, hay otras plantas en cuyas semillas se encuentran aceites: tales como el raps, lino, sesamo, cártamo, zapallo aceitero, cáñamo, hibisco, *Camelia oleifera*, que son interesantes por la composición de aceites poliinsaturados, beneficiosos para la salud.

#### b. aceites industriales

Se usan como lubricantes. Son renovables y biodegradables, lo cual permite reducir los costos que se generan al contaminarse, por ejemplo el suelo, con aceite que cae de la maquinaria agrícola, por derramamiento, etc. o después de su uso. Las bacterias presentes en el suelo rápidamente degradan a estos aceites.

Entre las especies que se están comenzando a estudiar se mencionan:

*Vernonia galamensis*, cuyo aceite se usa en la industria del plástico cubiertas y lubricantes

*Lesquerella* sp.: crece en regiones áridas y semiáridas, anuales, bianuales o perennes irrigadas, Argentina tiene una nativa

*Calendula*: su aceite se usa para preparar pinturas

*Euphorbia lagascae*

*Cuphaea* se cree que podría ser un potencial fluido hidráulico

*Limnathes* sp. en ella se está haciendo mejoramiento genético con la intención de aumentar la concentración de glucosinolatos en la semilla

*Camelia oleifera*, hibisco, raps, lino, cáñamo

#### c. Cosmético

en jabones, shampoos, cremas se está adicionando aceites de jojoba, cáñamo, sanddorn, *Camelia oleifera*

#### d. nutracéutico

El aceite de borraja contiene una alta proporción de ácido gamma-linolénico, esencial para el hombre

#### e. aceites esenciales o etéreos

estos aceites se usan en medicina alternativa o para agregar olor a algún producto (velas, etc): *Lippia alba*, albahaca,

#### 4. Fibras

La población está tendiendo a volver a usar fibras naturales y otros productos:

a. textiles : lino

b. otros (aislante térmico, papel de cigarrillos, block notas, productos higiénicos, materiales de construcción resistentes, productos hortícolas biodegradables, etc):.

Cáñamo

Hesperaloe funifera (Agavaceae)

#### 5. Confección de papel

Para ello se propone usar en primera instancia

a. Residuos agrícolas que se generan cada temporada

b. ryegrass

Hesperaloe funifera (Agavaceae)

#### 6. Gramíneas y juncos ornamentales, plantas para follaje y plantas para maceteros.:

En Estados Unidos se han colectando gramíneas nativas que tiene potencial ornamental para parques y jardines. Por otro lado, también se está buscando plantas a las cuales al cabo de 1 o 2 años de establecidas se les pueda cortar follaje. ser cosechadas. 1

#### 7. Plantas medicinales

Continuamente el hombre está buscando nuevas plantas medicinales y debe establecer la forma como cultivarla, con el fin de lograr un alto contenido de los principios activos.

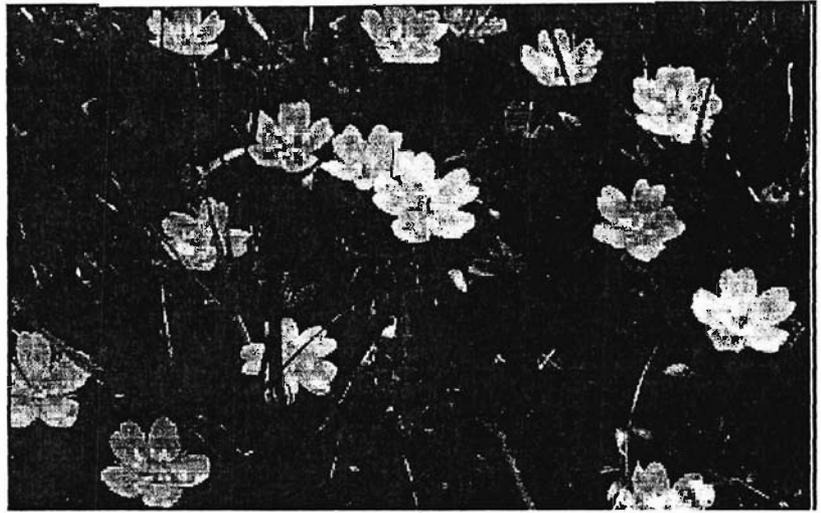
En este seminario se presentaron : Buchu, Aloe vera, comino negro,

Asistencia al congreso financiado por Proyecto FIA C00-1-A-003

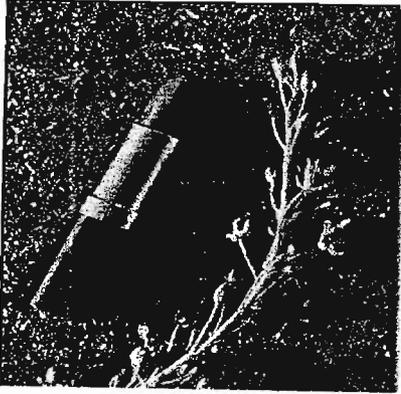
*Panicum virgatum*



*Limnanthes douglasii* var. *sulphurea*



*Lesquerella*



*Herres de lino*



CAÑAMO

Hemp-



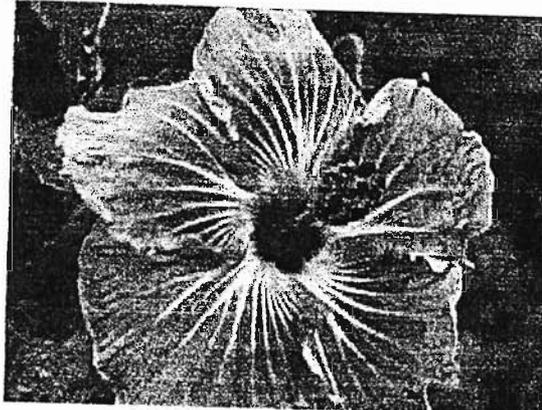
BUCHU



ОБЛЕПИХА SANDDORN  
HIPPOPHAE RHAMNOIDES



HIBISCUS



1000



GOBIERNO DE CHILE  
 MINISTERIO DE AGRICULTURA  
 FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

### LISTADO DE ASISTENCIA

PROYECTO: "Paquete tecnológico para fomentar la competitividad y calidad en la producción de plantas medicinales"

TEMA: DIA DE CAMPO.

FECHA: 14 Noviembre de 2001

Nº	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA
1	JOHAN D. ULLOA I	LICEO AGRICOLA	[Firma]
2	Luis Vásquez	Liceo Agrícola	[Firma]
3	Hugo Laprala P.	Liceo Agrícola	[Firma]
4	Roberto Figueroa	Liceo Agrícola	[Firma]
5	Manuel Bustos	" - "	[Firma]
6	Luis A. Muñoz García	KM 12 CAMINO NAHUATO	[Firma]
7	Luis J. Rivero Troncoso	KM 12 CAMINO NAHUATO	[Firma]
8	Noel Muñoz Concha	KM 12 CAMINO NAHUATO	[Firma]
9	Yakimo Paredes García	Estación M8 Coelemu	[Firma]
10	GRAMA NAVARRETE	LICEO AGRICOLA	[Firma]
11	Arnoldo Sepúlveda	Liceo Agrícola	[Firma]
12	Lorena Hernández	Liceo Agrícola	[Firma]
13	JOHAN NAVARRETE	LICEO AGRICOLA	[Firma]
14	Porliney Boile C.	Liceo Agrícola	[Firma]
15	Victor Viquez Toro	Liceo Agrícola	[Firma]
16	Jose Luis Ortiz	Liceo Agrícola	[Firma]
17	Rita Alcántara Pérez	Liceo Agrícola	[Firma]
18	Isabelita Priores	Liceo Agrícola	[Firma]
19	Daritzza Hernández C.	Liceo Agrícola	[Firma]
20	Patricio del Campo	Liceo Agrícola	[Firma]
21	Patricio del Campo	Guarín Huez	[Firma]
22	Catherine Guazada	Liceo Agrícola	[Firma]
23	ROTOR CASTILLO S	LICEO AGRICOLA	[Firma]
24	Susán Torres	Liceo Agrícola	[Firma]
25	David Beltrán	Liceo Agrícola	[Firma]
26	Jean Pierre Sáez	Liceo Agrícola	[Firma]
27			[Firma]



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

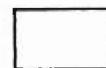
LISTADO DE ASISTENCIA

PROYECTO: "Paquete tecnológico para fomentar la competitividad y calidad en la producción de plantas medicinales"

TEMA: DIA DE CAMPO.

FECHA: 14 Noviembre de 2001

Nº	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA
1	Francisco Visquez	Chillón	[Firma]
2	Maritza Quiroga S.	Chillón	[Firma]
3	Narciso Mesti	- Chillón - Concepción	[Firma]
4	Rosmarie Williams	Wilton U Concepción	[Firma]
5	Lorena Gacitúa	San Nicolás 216	[Firma]
6	Marcia Picentrella	Chillón	[Firma]
7	María A. Echeverría	Linares Alto	[Firma]
8	Isabel Pérez	Chillón	[Firma]
9	Dulce Aniba	Yumbes Buenos 675	[Firma]
10	Isabel Ortiz	3 Monte Rico	[Firma]
11	Andrea Fuentes	Licencia Agrícola Católica	[Firma]
12	Elisa S. Jiménez B	(Arequena)	[Firma]
13	Marcia Muñoz	El Condado P. M.	[Firma]
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			



**ANEXO 2**  
**Día de Campo en diciembre de 2001 y lista de asistencia**



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA



# PAQUETE TECNOLÓGICO PARA FOMENTAR LA COMPETITIVIDAD Y CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS MEDICINALES



## Objetivo general del proyecto

Es adaptar, comparar y validar la tecnología extranjera existente y cultivar en un marco demostrativo once especies de plantas medicinales

- \* *Tanacetum parthenium*
- \* *Oenothera biennis*
- \* *Borago officinalis*
- \* *Trifolium pratense*
- \* *Actea racemosa*
- \* *Hydrastis canadensis*
- \* *Crataegus oxycantha*
- \* *Silybum marianum*
- \* *Taraxacum officinalis*
- \* *Tussilago farfara*
- \* *Tilia cordata*

Como nuevas alternativas agrícolas rentables para los agricultores de la VII, VIII y X Región

## Equipo de trabajo

- **Universidad de Concepción**
  - » Rosemarie Wilckens
  - » Marisol Berti
  - » Felicitas Hevia
  - » Susana Fischer
  - » Ximena Pinto
- **Empresas comprometidas**
  - » Soc. Agroindustrial Yerbamed LINARES
  - » Forestal el Alamo PARRAL
  - » Rapalco Ltda. PUYEHUE
  - » Liceo Agrícola de Chillán. CATO

Objetivo

## Diente de león (*Taraxacum officinalis*)

- \* Familia : Astereceae
- \* Origen: Asia central
- \* Parte utilizada: Hojas y raíces
- \* Uso: **hojas:** Desórdenes urinarios, estimulante del apetito  
**Raíz:** Protector hepático, laxante, depurativo.
- \* **Ingrediente activo:** Taraxacina y taraxantina, además de altos niveles de vitaminas y minerales especialmente potasio

## Tusilago (*Tussilago farfara*)

- \* Familia: Asteraceae
- \* Origen: Europa, Africa
- \* Descripción: Altura de 15-30, las hojas nacen de los tallos subterráneos, blancos y gruesos, solo un capitulo por tallo.
- \* Parte utilizada: Hojas
- \* Usos: Afecciones respiratorias en general, tos, catarros, gripe, asma, laringitis, bronquitis, anginas, es indicadora de suelo alcalino.



## Cultivo de Diente de León

- \* **Suelo:** Bien drenado, rico en materia orgánica, con pH neutro a alcalino
- \* **Siembra:** primavera
- \* **Dosis de semilla:** 4 kg/ha
- \* **Cosecha:** **Hojas:** antes que aparezcan las flores.  
**Raíces:** tarde en otoño o en primavera.

## Cultivo del Tusilago

- \* **Especie perenne**
- \* **Propagación :** Por rizoma
- \* **Dist. Plantación :** 70 cm(E.H.) - 30 cm(S.H.)
- \* **Fertilización :** De acuerdo a análisis de suelo
- \* **Referencia :** 150 UN-100 U P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- \* **Cosecha :** Hojas (nov.-dic.) y flores (sept.-oct.)

## Feverfew (*Tanacetum parthenium*)

- ⇒ **Familia:** Asteraceae
- ⇒ **Origen:** Norteamérica, perenne
- ⇒ **Parte utilizada:** hojas
- ⇒ **Ingrediente activo:** Partenólido
- ⇒ **Usos:** Dolores de cabeza, migraña, antiinflamatorio, vaso dilatador entre otros

## Borraja (*Borago officinalis*)

- ⇒ **Familia :** Boraginaceae
- ⇒ **Origen:** Mediterráneo y Norte de África
- ⇒ **Parte utilizada:** Semilla, del cual se obtiene aceite y de este se obtiene Ácido gamma linolénico, sobre un 22%.
- ⇒ **Uso:** Síndrome premestruar, disminuye el colesterol y problemas derivados de la deficiencia de PG-1



## El cultivo de cardo mariano (*Silybum marianum*)

- ⇒ **Familia :** Asteraceae
- ⇒ **Origen:** Mediterráneo
- ⇒ **Parte utilizada:** Semilla y hojas secas
- ⇒ **Uso:** Protector, desintoxicador hepático, antioxidante y febrífugo.
- ⇒ **Ingrediente activo:** Complejo conocido como silymarina -Silibina (+ activo)
  - Silidianina
  - Silicristina

## Cultivo de Borraja

- ⇒ **Siembra:** Julio-Agosto
- ⇒ **Cosecha:** cuando la 8-13 flor se encuentra con semilla madura o derramada y con un contenido de humedad de 8-9%
- ⇒ **Rendimiento:** 200 kg/ha de semilla  
Alto desgrane a la cosecha

## Don Diego de la noche (*Oenothera biennis*)

- ⇒ **Familia:** Onagraceae
- ⇒ **Origen:** Norteamericano
- ⇒ **Parte utilizada:** Semillas
- ⇒ **Uso:** Síndrome premenstrual, problemas derivados con deficiencia de PG-1.
- ⇒ **Ingrediente activo:** GLA (ácido gamma linolénico) 7-15%

## Espino blanco (*Crataegus oxycantha*)

- ⇒ **Familia:** rosaceae
- ⇒ **Origen:** Europa, Norteamérica
- ⇒ **Perenne**
- ⇒ **Parte útil:** hojas, flores, frutos y corteza
- ⇒ **Ingrediente activo:** taninos, flavonoides, vitaminas B y C
- ⇒ **Usos:** trastornos cardíacos, hipertensión, espasmos vasculares

## El Tilo (*Tilia cordata*)

- \* **Familia:** Tiliáceae
- \* **Origen:** Mediterráneo.
- \* **Parte utilizada:** Inflorescencias.
- \* **Usos:** Flavonoides, taninos y mucilagos con efecto contra la tos y sudorífica.
- \* **Cultivo:** Crece en suelos arcillosos y posiblemente resistente a sequía, resistente a heladas. Se multiplica por semillas, indiferente al pH.
- \* **Cosecha:** Comienzos de verano, cuando se abre el botón floral.

*En plantas medicinales  
y cultivos alternativos*

.....

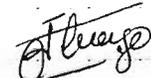
*Hoy bien mañana  
mejor*





**ANEXO 3**  
**Día de Campo en enero de 2002 y lista de asistencia**

Día de campo.  
Linares, 4 de diciembre 2001

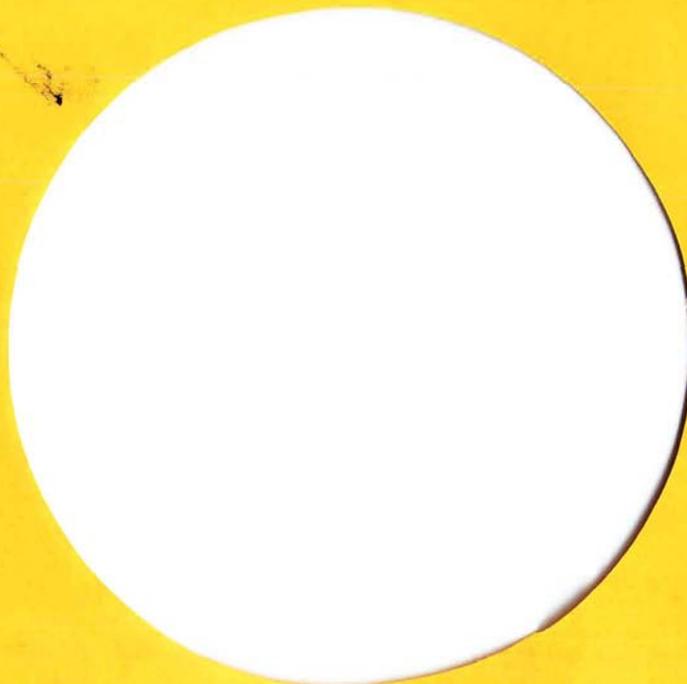
Nombre	Dirección	Fono	Firma
1. Elizabeth Braun	Casilla 38 Linares	211279	
2. Francisco Morales	"	"	"
3. Karinne Zúñiga Hernández	Casilla 7 Longavi	1973660-	
4. Antonia Castillo	Castillo - Correo Longavi - Linares	09-8428513	
5. Patricia Vásquez Jorquera	- RAMON OLATE 1065 LINARES	8374260	
6. Bernarda Zúñiga	La Quinta Longavi	09-6549530	
7. Jessica Luengo	La Quinta Longavi		
8. Luis Suga Restos	Fundo. Trufalgar San Clemente	09-6391876	
9. Fernando Ríos	R. Ramón Olate	870-215413	
10. Sonia Rodríguez	6 Ramón Olate 870	215413	



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA



# PAQUETE TECNOLÓGICO PARA FOMENTAR LA COMPETITIVIDAD Y CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS MEDICINALES



# Huerto Demostrativo Plantas medicinales

Nombre común	Nombre científico	Familia	Nombre común	Nombre científico	Familia
Ajenjo	<i>Artemisa annua</i>	Asteraceae	Mil en ramas	<i>Achilegia millefolium</i>	Asteraceae
Amapola	<i>Papaver somniferum</i>	Papaveraceae	Ortiga	<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae
Cedrón	<i>Artemisa annua</i>	Asteraceae	Paico	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	Chenopodiaceae
Fenugreek	<i>Trigonella Foeman -Graecum</i>	Fabaceae	Pata de vaca	<i>Bauhinia candidans</i>	Fabaceae
Ginko	<i>Ginko biloba</i>	Gingkoaceae	Pichi	<i>Fabiana imbricata</i>	Solanaceae
Lavandín	<i>Lavandula angustifolia</i>	Lamiaceae	Poleo	<i>Mentha polegium</i>	Lamiaceae
Llatén	<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	Romero	<i>Rosamarinus officinalis</i>	Lamiaceae
Matico	<i>Buddleja globosa</i>	Buddlejaceae	Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	Rutaceae
Melissa	<i>Melissa officinalis</i>	Lamiaceae	Salvia	<i>Salvia officinalis</i>	Lamiaceae
Menta	<i>Mentha piperita</i>	Lamiaceae	Vitex	<i>Vitex agnus- castus</i>	Vitaceae



aceites esenciales o etéreos

estos aceites se usan en medicina alternativa o para agregar olor a algún producto (velas, etc):

*Lippia alba*: estudios de temperatura de secado el rendimiento de aceite

Albahaca: para la obtención de antioxidantes,

### 3. Semillas oleaginosas comestibles

En nuestro país normalmente consumimos aceite de maravilla, de maíz y de oliva. Sin embargo, hay otras plantas en cuyas semillas se encuentran aceites, tales como el raps, lino, sésamo, cártamo, zapallo aceitero, cáñamo, hibisco, edamame, *Camelia oleifera*, que son interesantes por la composición de aceites poliinsaturados, beneficiosos para la salud.

### 4. Semillas oleaginosas industriales

Se usan como lubricantes. Son renovables y biodegradables, lo cual permite reducir los costos que se generan al contaminarse, por ejemplo el suelo, con aceite que cae de la maquinaria agrícola, por derramamiento, etc. o después de su uso. Las bacterias presentes en el suelo rápidamente degradan a estos aceites.

Entre las especies que se están comenzando a estudiar se mencionan:

- *Vernonia galamensis* es una especie anual que proviene de Africa, de dia corto, que crece en áreas con aproximadamente 200 mm de precipitación. La semilla contiene 38% de aceite del cual aproximadamente 72% corresponde a ácido vernólico, presente en pocas especie vegetales y que actualmente se sintetiza a partir de petroquímicos o de aceites vegetales de soya y linaza. El ácido epóxico se utiliza en productos cosméticos y de uso medicinal, lubricantes aditivos para el PVC, mezclas de polímeros y plastificadores.

Actualmente se está buscando el método para la obtención de plántulas.

- *Cuphea spp.* : Es una planta herbácea, anual crece en Mexico, America Central y Sud America. Su semilla contiene un aceite rico en acido laurico y caprico, similar al aceite de coco, de palma africana y de otras palmas. Por ellos se usa en jabones, detergentes, mientras que los ácidos grasos de cadena mediana se agregan en alimentos de lactantes normales y enfermos. La inclusión de estos ácidos grasos en la dieta reduce el riesgo de enfermedades al corazón, cáncer de mamas y al colon como también otros desordenes derivadas del desequilibrio de acidos grasos. Actualmente también se postula que podría ser un potencial fluido hidráulico.

- *Euphorbia lagascae* proviene de España, donde crece en climas áridos y secos, y prefiere altas temperaturas. La semilla contiene un 45 a 50% de aceite, del cual 60 a 65% es ácido vernólico). Se usa en pinturas y barnices, como aditivo para PVS y en productos farmacéuticos. La pintura fabricada con acido vernólico contienen menor cantidad de compuestos orgánicos volátiles contaminantes del aire en comparación con la volatilización de resinas de las pinturas tradicionales.

Actualmente se está buscando el mejor método de extracción del aceite, manejo de cultivo (riego y desarrollo de la planta).

- *Calendula officinalis*: proviene del Mediterraneo. Esta especie ha sido evaluada con respecto a la producción de capítulos para fines medicinales en proyectos anteriores en el secano interior de la VIII Región, en Coelemu y en Chillán. Sin embargo, la semilla contiene 17 a 20% de aceite el cual esta compuesto principalmente por ácido calendico 51-64% y 34% de ácido linoleico. El ácido calendico tiene un uso potencial como reemplazo del aceite de tung. Este último es extraido del las nueces del tung (*Aleurites fordii* y *A. montana*) ambos arboles tropicales. El aceite reside se utiliza en barnices. Y sus derivados tienen diversos usos en la industria.

- *Limnthes alba*: es originaria del norte de California y sur de Oregon. Soporta bajas temperaturas en invierno y crece bien en suelos pobres incluso con mal drenaje Se cultiva como anual de invierno, sembrada en otoño. La semilla contiene 28 a 32% de aceite que se caracteriza la alta concentración de ácidos grasos de cadena larga mono insaturados C20 y C22, bajas concentraciones de ácidos grasos saturados y muy altas concentraciones de dobles enlaces: Estas características le dan estabilidad a altas temperaturas y oxígeno El aceite se utiliza para cosméticos, ceras de alta calidad, lubricantes, y detergentes. En esta especie se está haciendo mejoramiento genético con la intención de aumentar la concentración de glucosinolatos en la semilla.

## DIA DE CAMPO LINARES, 4.12.2001

### Nuevas especies de cultivo en el mundo

En un congreso que acaba de llevarse a cabo a comienzos de noviembre de 2001 en Estados Unidos de Norteamérica se presentaron resultados de investigación de especies de plantas a partir de las cuales se pueden obtener nuevos productos y cuya demanda en el mercado está aumentando. En éste se trataron los siguientes temas:

#### 1. Nuevos cultivos: nuevos combustibles

a. En la era de la industrialización el hombre comenzó refinar gasolina a partir del petróleo. Los motores, al quemar bencina y diesel, están contribuyendo a la contaminación ambiental. Debido a que en los países en desarrollo el uso de energía se ha incrementado en un 250 % en los últimos años, es que se está buscando nuevas formas para obtener combustibles, que al menos en parte, puedan sustituirlos a futuro. Es así como se está buscando obtener etanol a partir de diferentes fuentes:

- almidón, principalmente de semillas de maíz
- otros productos vegetales que contienen azúcares

Actualmente los costos de esta materia prima son más altos, por encontrarse en la cadena alimentaria del hombre. Es por esa razón que se está poniendo más énfasis en la utilización de:

- productos lignocelulósicos, que son más baratos y que se obtienen de árboles, algodón, fibras, tallos, etc. La celulosa se degrada por vía enzimática hasta azúcares reductores.

La ventaja de usar etanol como combustible, al mezclarlo en un 10% con gasolina para uso en vehículos, es que permite disminuir la emisión de CO<sub>2</sub>.

#### b. Producción de energía eléctrica.

Desde hace años en Estados Unidos se está desarrollando la investigación en switchgrass (*Panicum virgatum*), una gramínea perenne nativa, apuntando a la producción de gran cantidad de biomasa. La especie se caracteriza porque requiere poca fertilización, crece en zonas cálidas, es tolerante a la sequía y resistente a enfermedades y pestes, por lo cual se cultiva en zonas marginales. Se cosecha con las maquinarias que normalmente dispone el agricultor. La intención es usar la biomasa producida para generar energía eléctrica, usándola como combustible de motores que hacen funcionar las turbinas.

Otros estudios se están centrando en las especies festuca (*Festuca arundinacea*), un híbrido del pasto bermuda (*Cynodon dactylon*) y pasto bahía (*Paspalum notatum*), con el mismo fin.

Se sugiere que para producir etanol y energía eléctrica inicialmente se deberían usar los restos de cultivos, tales como el trigo, y a largo plazo plantas perennes que se puedan cultivar a bajo costo.

#### 2. Plantas medicinales, aromáticas y nutraceuticas

Continuamente el hombre está buscando nuevas plantas medicinales y debe establecer la forma como cultivarla, con el fin de lograr un alto contenido de los principios activos. Así se está haciendo una prospección de especies que sintetizan podofilotoxina, una molécula que se usa en la hemisíntesis de drogas anticancerígenas. Una de ellas (*Phodophyllum peltatum*) se está multiplicando experimentalmente. También se usa para cuadros de artritis y en dermatología.

- Buchu (*Agathosma* spp.), originaria de Africa, propagación con el fin de mejorar la comercialización
- comino negro
- Aloe vera: se está estudiando la actividad antifúngica, y el cultivo con fertilización nitrogenada y mulch plástico

#### Aceite nutraceutico

El aceite de borraja contiene una alta proporción de ácido gamma-linolénico, esencial para el hombre  
Aceite de *Hibiscus*

Nuevas especies de vegetales ensaladas, hortalizas o frutos:

Arúgula (*Eruca sativa*)

ramps (*Allium tricoccum*): cebolla tempranera dulce con gusto a ajo, contiene vitaminas minerales

Hojas de curry (*Murraya koenigii*): condimentaria

*Portulaca oleracea*): contiene ácido  $\alpha$ -linolénico

Diferentes especies de *Vigna*



caucho. Por lo tanto, se pueden confeccionar productos como guantes, mangueras, etc. que podrán usar personas alérgicas. En la zona de Chillán no es factible cultivar esa especie, ya que las condiciones de temperatura y humedad son inadecuadas.

#### **10. Meadowfoam y otros nuevos cultivos**

Lesquerella sp. : crece en regiones áridas y semiáridas sud este de Estados Unidos, anuales, bianuales o perennes irrigadas. En Argentina crece una nativa. Es tolerante a stress hídrico en etapas vegetativas, pero requiere de al menos 50% de reposición de la evaporación de bandeja para lograr el máximo crecimiento y rendimiento. Es altamente tolerante a suelos salinos ya que es capaz de excluir el sodio bajo los límites tóxicos, lo que permitiría que esta especie se adaptara a suelos con alta salinidad

La semilla contiene 21-25% de aceite del cual 51.4 a 55% es ácido lesquerólico C 29:1 (OH), y el resto son ácidos grasos insaturados de 18 C, oleico, linolénico y linoleico, principalmente. Se utiliza en productos cosméticos ya que tiene muy bajos índices de toxicidad e irritación ocular, dermal y oral. Puede utilizarse en numerosos otros productos incluyendo adhesivos, lubricantes, productos farmacéuticos, medicinales, ceras, barnices, jabones, tintas, sellantes, detergentes, etc.

Se están realizando trabajos en biología molecular (genoma y mapa genómico) y estudios de establecimiento en Virginia.

Financiamiento para asistir al Congreso: Dirección de Investigación, Universidad de Concepción y Proyecto FIA F01-1-A-061

- *Cucurbita pepo var. citrullina* (Calabaza aceitera): Proviene de America. En ensayos realizados en Chillán se ha determinado una muy buena adaptación a la VIII Región. La semilla contiene aceite, del cual el 90% corresponde a triglicéridos, 70-80% oleico y linoleico, 10-25% de palmitico, y 3-6% de stearico, además contiene esqualeno y las Vitaminas E, B1, B2, B6, A. Por ello, la semilla se usa en medicamentos para el tratamiento de hiperplasia prostática, cistitis y debilidad de la vejiga en Europa, y en forma incipiente en Chile.

Se propone porpagarlo en bandejas germinadoras y posteriormente trasplantarlo, ya que las plantas se desarrollan más vigorosamente y se obtiene rendimientos mayores.

Y otros: como *Camelia oleifera*, hibisco, raps, lino, cáñamo

#### c. Cosmético

Los aceites de jojoba, cáñamo, Sanddorn, *Camelia oleifera* se adicionan a jabones, shampoos, cremas,

d. Colorante: hibisco. Se usan los pétalos de la colora para la obtención de diferentes colorantes que se pueden adicionar a jugos, mermeladas y otros productos

### 6. Fibras

Debido a que se deben conservar el recurso bosque, se está pensando fabricar papel fino de alta calidad, para uso de fotocopiadoras e impresoras de computadores a partir de fibras no leñosas. De esta manera disminuye el requerimiento de productos químicos y de blanqueado, y la contaminación. Un problema aún no resuelto esta nueva materia prima es la eliminación de sílice desde el material vegetal.

Para ello se propone usar en primera instancia

a. Residuos agrícolas que se generan cada temporada, ryegrass cáñamo, *Hesperaloe funifera* (Agavaceae), kenaf (*Hibiscus cannabifolius*), *Festuca arundinacea*, *Arundo donax*, *Paspalum notatum*, hibisco,

#### b. Otros usos:

cáñamo para aislación térmica, paneles de autos, geotextiles, productos hotícolas biodegradables, etc.

Lino (*Linum ussitatissimum*): para textiles

### 5. Frutos y vegetales

Artocarpus lakoocha: para climas templados,

Frutos de diferentes especies de Cactáceas de origen tropical

Spaghetti squash, Vigna,

### 6. Cereales y pseudocereales

Amaranto y algunas especies de gramíneas. En Chillán se han realizado investigaciones del amaranto, lo cual muestra que se le puede cultivar.

### 7. Ornamentales

Gramíneas y juncos ornamentales, plantas para follaje y plantas para maceteros.

En Estados Unidos se han colectando gramíneas nativas que tiene potencial ornamental para parques y jardines. Por otro lado, también se está buscando plantas las cuales al cabo de 1 o 2 años de establecidas se les pueda cortar follaje.

También se están buscando estrategias de mejoramiento de especies ornamentales leñosas

### 8. Otros nuevos cultivos

*Salicornia bigelovii*, una especie que puede aprovechar el agua salobre para crecer en desiertos costeros. También se ha logrado descontaminar con ella aire, agua, y fitoremediar el suelo.

### 9. Gomas naturales y resinas

La especie más estudiada en este contexto es el guayule (*Parthenium argentatum* Gray), que crece en el norte de México y el sur de Estados Unidos de Norteamérica (Arizona) en regiones secas y calurosas. Del latex (líquido lechoso) que circula por la planta se extrae goma. Esta se usa para confeccionar productos y por los resultados que se han obtenido, aparentemente es menos alergénico que la goma que se obtiene del árbol del



El uso de compuestos naturales provenientes de plantas medicinales, utilizados en fitomedicamentos, cosméticos y aditivos de alimento, ha aumentado en las últimas décadas. En respuesta a esta condición, se ha planteado un conjunto de proyectos de investigación, para desarrollar su cultivo en Chile. De esta manera se espera apoyar a los empresarios que invierten en esta área y así avalar con estudios científicos las tecnologías de cultivo, ofreciendo al mercado un producto de calidad, a un valor competitivo y cumpliendo con la normativa de las Buenas Prácticas Agrícolas.

## Equipo de trabajo

- **Universidad de Concepción**
  - » Rosemarie Wilckens
  - » Marisol Berti
  - » Felicitas Hevia
  - » Susana Fischer
  - » Ximena Pinto
- **Empresas comprometidas**
  - » Soc. Agroindustrial Yerbamed LINARES
  - » Forestal el Alamo PARRAL
  - » Rapalco Ltda. PUYEHUE
  - » Liceo Agrícola de Chillán. CATO

## Objetivo general del proyecto

Es adaptar, comparar y validar la tecnología extranjera existente y cultivar en un marco demostrativo once especies de plantas medicinales

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| * <i>Tanacetum parthenium</i> | * <i>Crataegus oxycantha</i>   |
| * <i>Oenothera biennis</i>    | * <i>Silybum marianum</i>      |
| * <i>Borago officinalis</i>   | * <i>Taraxacum officinalis</i> |
| * <i>Trifolium pratense</i>   | * <i>Tussilago farfara</i>     |
| * <i>Actea racemosa</i>       | * <i>Tilia cordata</i>         |
| * <i>Hydrastis canadensis</i> |                                |

Como nuevas alternativas agrícolas rentables para los agricultores de la VII, VIII y X Región

## Hinojo (*Foeniculum vulgare*)

## Cultivo

- \* **Familia:** Apiaceae
- \* **Origen :** Mediterraneo
- \* **Parte utilizada:** Semillas, hojas y tallos.
- \* **Usos :** Industria farmacéutica: en dentríficos y como neutralizante.  
Medicina: aceite esencial, principalmente anetol.  
Industria alimenticia: Como condimento

- ✕ **Especie:** Anual
- ✕ **Propagación:** Por semilla
- ✕ **Siembra:** En otoño
- ✕ **Dosis de semilla:** 5 a 7 Kg/ha Deh: 70 a 90 cm y DSH: 10 a 30 cm.
- ✕ **Cosecha :** Principalmente semillas cuando están maduras (Marzo Abril).
- ✕ **Rendimiento:** 800 a 2000 kg/ha.



### Qué se investiga ?

Ensayo fecha de siembra  
Ensayo densidad de población

## Feverfew (*Tanacetum parthenium*)

## Cultivo

- ⇒ **Familia:** Asteraceae
- ⇒ **Origen:** Norteamérica, perenne
- ⇒ **Parte utilizada:** hojas
- ⇒ **Ingrediente activo:** Partenólido
- ⇒ **Usos:** Dolores de cabeza, migraña, antiinflamatorio, vaso dilatador entre otros.

- **Especie:** Perenne
- **Propagación:** Por semilla; se recomienda transplante en otoño
- **Población:** 60.000/ha (DEH: 70 cm ; DSH: 24 cm)
- **Fertilización:** De acuerdo a análisis de suelo. Se recomienda parcializar la dosis de nitrógeno en 2 parcialidades; al momento del transplante y cuando comienza a emitir tallos florales.
- **Cosecha:** 20 cm superior de la planta, cosechando flores, hoja y tallos.



Ensayo de fecha de transplante

Transplante Mayo  
Transplante Junio  
Transplante Julio  
Transplante Agosto

y

Ensayo de reposición de agua

Reposición 25% EV bandeja  
Reposición 50% EV bandeja  
Reposición 25% EV bandeja  
Reposición 50% EV bandeja

## Trébol rosado (*Trifolium pratense*)

## Cultivo

- ❖ **Familia:** Fabaceae
- ❖ **Origen:** Europa
- ❖ **Parte utilizada:** Flores por su alto contenido de isoflavonas.
- ❖ **Usos:** Evita alteraciones arteriales antes y después de la menopausia.

- ❖ **Especie:** perenne
- ❖ **Propagación:** Por semilla
- ❖ **Siembra:** En otoño utilizando una dosis de 8 a 10 kg/ha. DEH: 50cm
- ❖ **Fertilización:** De acuerdo a análisis de suelo. Especial importancia tiene la incorporación de fósforo y potasio en la preparación de suelo.
- ❖ **Cosecha:** La flor. El estado óptimo de cosecha aun se está evaluando.



Se estableció un ensayo de fechas de cosecha. En este se evalúa solo la flor, la cual se cosecha en distintos estados.

## *Echinacea angustifolia*

## Cultivo

- ❖ **Familia:** Astereaceae
- ❖ **Origen:** NorteAmérica
- ❖ **Parte utilizada:** Raíces al cabo del segundo año de cultivo.
- ❖ **Usos:** Como antiinflamatorio e inmunoestimulante
- ❖ **Ingrediente activo:** hinacósidos, alquilamida y cinarina.

- ❖ **Especie:** perenne
- ❖ **Propagación:** Por semilla estratificada
- ❖ **Siembra:** En primavera en bandejas de germinación
- ❖ **Transplante:** Fin de primavera cuando temperaturas son más altas.
- ❖ **Fertilización:** De acuerdo a análisis de suelo. Se recomienda niveles medios de nitrógeno (150kg/ha) Especial atención reviste la incorporación de  $P_2O_5$  y  $K_2O$ .
- ❖ **Cosecha:** El segundo año, en otoño.



Se ha trabajado durante 3 años en ensayos de germinación, fertilización; control de malezas, fungicidas, densidad de población entre otros.

# Don Diego de la Noche (*Oenothera biennis*)

## Cultivo

- ✓ Familia: *Onagraceae*
- ✓ Origen: Norteamericana.
- ✓ Parte utilizada: Semilla
- ✓ Uso: Síndrome premenstrual, problemas derivados con deficiencia de PG-1.
- ✓ Ingrediente activo: GLA (ácido gamma linolénico) 7-15%.

- Especie: Anual
- Propagación: Por semilla; siembra directa, efectuando un raleo con cuatro hojas verdaderas.
- Cosecha : Cuando 2/3 de las capsulas inferiores, del tallo principal de encuentran maduros.



### Qué se ha investigado?

Se estableció un cultivo demostrativo con el fin de dar a conocer el cultivo y describir avances de la investigación.  
(Ensayo fecha de siembra)

# Borraja (*Borago officinalis*)

## Cultivo

- ⇒ Familia: *Boraginaceae*
- ⇒ Origen: Mediterráneo y Norte de África
- ⇒ Parte utilizada: Semilla, del cual se obtiene aceite y de este se obtiene Ácido gamma linolénico, sobre un 22%.
- ⇒ Uso : Disminuye problemas derivados de la deficiencia de PG-1

- ⇒ Siembra: Julio-Agosto
- ⇒ Cosecha: cuando la 8-13 flor se encuentra con semilla madura o derramada y con un contenido de humedad de 8-9%
- ⇒ Rendimiento: 200 kg/ha de semilla . Alto desgrane a la cosecha



Se estableció un cultivo demostrativo con el fin de dar a conocer el cultivo y referirse a ensayos ya realizado otros años..

Ensayo en Densidad de población entre y sobre hilera.

Ensayo de fechas de cosecha

Determinación de la temperatura basal

Ensayo fecha de siembra.

## Diente de león (*Taraxacum officinalis*)

- \* Familia : Astereaceae
- \* Origen: Asia central
- \* Parte utilizada: Hojas y raíces
- \* Uso: Hojas: Desórdenes urinarios, estimulante del apetito  
Raíz: Protector hepático, laxante, depurativo.
- \* Ingrediente activo: Taraxacina y taraxantina, además de altos niveles de vitaminas y minerales especialmente potasio

## Cultivo

- Suelo: Bien drenado, rico en materia orgánica, con pH neutro a alcalino
- Siembra: primavera
- Dosis de semilla: 4 kg/ha
- Cosecha: Hojas: antes que aparezcan las flores. Raíces: tarde en otoño o en primavera.



### Qué se investiga ?

Se estableció un cultivo demostrativo con el fin de conocer el comportamiento agronómico de la especie y obtener al cabo de 2 años muestras de raíces.

## Tusilago (*Tussilago farfara*)

- \* Familia: Asteraceae
- \* Origen: Europa, Africa
- \* Descripción: Altura de 15-30, las hojas nacen de los tallos subterráneos, blancos y gruesos, solo un capitulo por tallo.
- \* Parte utilizada: Hojas
- \* Usos: Afecciones respiratorias en general, tos, catarros, gripe, asma, laringitis, bronquitis, anginas, es indicadora de suelo alcalino.

## Cultivo

- Especie perenne
- Propagación : Por rizoma
- Dist. Plantación : 70 cm(E.H.) - 30 cm (S.H.)
- Fertilización : De acuerdo a análisis de suelo
- Referencia : 150 UN-100 UP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- Cosecha : Hojas (nov.-dic.) y flores (sept.-oct.)



### Qué se investiga ?

Se estableció un cultivo demostrativo con el fin de conocer el comportamiento agronómico de la especie y evaluar cuantas cosechas se pueden realizar en el año.

# Quinoa (*Chenopodium quinoa*)

## Cultivo

- **Familia:** Chenopodiaceae
  - **Origen:** Región andina
  - **Parte utilizada:** Principalmente semilla. Hojas.
  - **Usos tradicional**  
Semilla : Elaboración de pan y guisos indígena  
Hojas : Verdura fresca
- Obs:** Alto valor biológico debido al contenido de proteínas (12 a 22%), sin embargo es de sabor amargo debido a la presencia de saponinas. Puede ser tóxico. →

- **Especie:** Anual
- **Adaptación:** Existen diferentes ecotipos, los cuales se desarrollan muy bien a condiciones edafoclimáticas muy diferentes.
- **Siembra:** Primavera 10 kg/ha (Septiembre - Octubre)
- **Cosecha:** En verano cuando la semilla se encuentra madura. Rendimiento 3000 kg/ha.



### Qué se ha investigado?

Se han realizado múltiples investigaciones tanto a nivel agronómico como químico. Ejm: Fertilización nitrogenada en Quinoa. Contenido de proteínas y saponinas de 29 genotipos.

# Amaranto (*Amaranthus sp*)

## Cultivo

- × **Familia:** Amaranthaceae
- × **Origen:** Autóctonas de América
- × **Usos:** Alimentación humana → Harina  
Hortaliza  
Colorantes vegetales

- Especie: Anual
  - Propagación: Por semilla
  - Siembra: En primavera (Octubre)
  - Dosis de semilla: 4 a 6 Kg/ha
  - Cosecha : Semillas cuando están maduras (Verano)
  - Rendimiento: Dependiendo de la especie y cultivar;
- Obs:** Alto contenido en proteínas y balance adecuado de aminoácidos en sus semillas y hojas. se registran valores que fluctúan entre 2000 a 5000 Kg/ha.



### Qué se ha investigado?

Se han realizado múltiples investigaciones tanto a nivel agronómico como químico. Ejm:.

## Cardo mariano (*Silybum marianum*)

- ⇒ **Familia:** Asteraceae
- ⇒ **Origen:** Mediterráneo
- ⇒ **Parte utilizada:** Semilla y hojas secas
- ⇒ **Uso:** Protector, desintoxicador hepático, antioxidante y febrífugo.
- ⇒ **Ingrediente activo:** Complejo conocido como silymarina - Silibina (+ activo)
  - Silidianina
  - Silicristina



Se investiga respuesta a distintas fuentes y dosis de fertilizantes y respuesta a la reposición de bandeja, aplicando agua en distintos porcentajes.

## Espino blanco (*Crataegus oxycanta*)

- ⇒ **Familia:** rosaceae
- ⇒ **Origen:** Europa, Norteamérica
- ⇒ **Perenne**
- ⇒ **Parte útil:** hojas, flores, frutos y corteza
- ⇒ **Ingrediente activo:** taninos, flavonoides, vitaminas B y C
- ⇒ **Usos:** trastornos cardíacos, hipertensión, espasmos vasculares

## Tilo (*Tilia cordata*)

- : **Familia:** Tiliáceae
- : **Origen:** Mediterráneo.
- : **Parte utilizada:** Inflorescencias.
- : **Usos:** Flavonoides, taninos y mucilagos con efecto contra la tos y sudorífica.
- : **Cultivo:** Crece en suelos arcillosos y posiblemente resistente a sequía, resistente a heladas. Se multiplica por semillas, indiferente al pH.
- : **Cosecha:** Comienzos de verano, cuando se abre el botón floral.



Se investiga distintas formas de propagación

*En plantas medicinales  
y cultivos alternativos*

.....

*Hoy bien mañana  
mejor*

## **DIA DE CAMPO CHILLAN, 22.1.2002**

### **Nuevas especies de cultivo en el mundo**

En un congreso que se llevó a cabo a comienzos de noviembre de 2001 en Estados Unidos de Norteamérica se presentaron resultados de investigación de especies de plantas a partir de las cuales se pueden obtener nuevos productos y cuya demanda en el mercado está aumentando. En éste se trataron los siguientes temas:

#### **1. Nuevos cultivos: nuevos combustibles**

a. En la era de la industrialización el hombre comenzó refinar gasolina a partir del petróleo. Los motores, al quemar bencina y diesel, están contribuyendo a la contaminación ambiental. Debido a que en los países en desarrollo el uso de energía se ha incrementado en un 250 % en los últimos años, es que se está buscando nuevas formas para obtener combustibles, que al menos en parte, puedan substituirlos a futuro. Es así como se está buscando obtener etanol a partir de diferentes fuentes:

- almidón, principalmente de semillas de maíz
- otros productos vegetales que contienen azúcares

Actualmente los costos de esta materia prima son más altos, por encontrarse en la cadena alimentaria del hombre. Es por esa razón que se está poniendo más énfasis en la utilización de :

- productos lignocelulósicos, que son más baratos y que se obtienen de árboles, algodón, fibras, tallos, etc. La celulosa se degrada por vía enzimática hasta azúcares reductores.

La ventaja de usar etanol como combustible, al mezclarlo en un 10% con gasolina para uso en vehículos, es que permite disminuir la emisión de CO<sub>2</sub>.

#### **b. Producción de energía eléctrica.**

Desde hace años en Estados Unidos se está desarrollando la investigación en switchgrass (*Panicum virgatum*), una gramínea perenne nativa, apuntando a la producción de gran cantidad de biomasa. La especie se caracteriza porque requiere poca fertilización, crece en zonas cálidas, es tolerante a la sequía y resistente a enfermedades y pestes, por lo cual se cultiva en zonas marginales. Se cosecha con las maquinarias que normalmente dispone el agricultor. La intención es usar la biomasa producida para generar energía eléctrica, usándola como combustible de motores que hacen funcionar las turbinas.

Otros estudios se están centrando en las especies festuca (*Festuca arundinacea*), un híbrido del pasto bermuda (*Cynodon dactylon*) y pasto bahía (*Paspalum notatum*), con el mismo fin.

Se sugiere que para producir etanol y energía eléctrica inicialmente se deberían usar los restos de cultivos, tales como el trigo, y a largo plazo plantas perennes que se puedan cultivar a bajo costo.

#### **2. Plantas medicinales, aromáticas y nutraceuticas**

Continuamente el hombre está buscando nuevas plantas medicinales y debe establecer la forma como cultivarla, con el fin de lograr un alto contenido de los principios activos. Así se está haciendo una prospección de especies que sintetizan podofilotoxina, una molécula que se usa en la hemisíntesis de drogas anticancerígenas. Una de ellas (*Phodophyllum peltatum*) se está multiplicando experimentalmente. También se usa para cuadros de artritis y en dermatología.

- Buchu (*Agathosma* spp.), originaria de Africa, propagación con el fin de mejorar la comercialización
- comino negro
- Aloe vera: se está estudiando la actividad antifúngica, y el cultivo con fertilización nitrogenada y mulch plástico

Aceite nutraceutico

El aceite de borraja contiene una alta proporción de ácido gamma-linolénico, esencial para el hombre

Aceite de *Hibiscus*

Nuevas especies de vegetales ensaladas, hortalizas o frutos:

Arúgula (*Eruca sativa*)

ramps (*Allium tricoccum*): cebolla tempranera dulce con gusto a ajo, contiene vitaminas minerales

Hojas de curry (*Murraya koenigii*): condimentaria

*Portulaca oleracea*): contiene ácido  $\alpha$ -linolénico

Diferentes especies de *Vigna*

aceites esenciales o etéreos

estos aceites se usan en medicina alternativa o para agregar olor a algún producto (velas, etc):

*Lippia alba*: estudios de temperatura de secado secado el rendimiento de aceite

Albahaca: para la obtención de antioxidantes,

### 3. Semillas oleaginosas comestibles

En nuestro país normalmente consumimos aceite de maravilla, de maíz y de oliva. Sin embargo, hay otras plantas en cuyas semillas se encuentran aceites, tales como el raps, lino, sésamo, cártamo, zapallo aceitero, cáñamo, hibisco, edamame, *Camelia oleifera*, que son interesantes por la composición de aceites poliinsaturados, beneficiosos para la salud.

### 4. Semillas oleaginosas industriales

Se usan como lubricantes. Son renovables y biodegradables, lo cual permite reducir los costos que se generan al contaminarse, por ejemplo el suelo, con aceite que cae de la maquinaria agrícola, por derramamiento, etc. o después de su uso. Las bacterias presentes en el suelo rápidamente degradan a estos aceites.

Entre las especies que se están comenzando a estudiar se mencionan:

- *Vernonia galamensis* es una especie anual que proviene de África, de día corto, que crece en áreas con aproximadamente 200 mm de precipitación. La semilla contiene 38% de aceite del cual aproximadamente 72% corresponde a ácido vernólico, presente en pocas especie vegetales y que actualmente se sintetiza a partir de petroquímicos o de aceites vegetales de soya y linaza. El ácido epóxico se utiliza en productos cosméticos y de uso medicinal, lubricantes aditivos para el PVC, mezclas de polímeros y plastificadores.

Actualmente se está buscando el método para la obtención de plántulas.

- *Cuphea spp.* : Es una planta herbácea, anual crece en México, América Central y Sud América. Su semilla contiene un aceite rico en ácido laurico y caprico, similar al aceite de coco, de palma africana y de otras palmas. Por ellos se usa en jabones, detergentes, mientras que los ácidos grasos de cadena mediana se agregan en alimentos de lactantes normales y enfermos. La inclusión de estos ácidos grasos en la dieta reduce el riesgo de enfermedades al corazón, cáncer de mamas y al colon como también otros desordenes derivadas del desequilibrio de ácidos grasos. Actualmente también se postula que podría ser un potencial fluido hidráulico.

- *Euphorbia lagascae* proviene de España, donde crece en climas áridos y secos, y prefiere altas temperaturas. La semilla contiene un 45 a 50% de aceite, del cual 60 a 65% es ácido vernólico). Se usa en pinturas y barnices, como aditivo para PVS y en productos farmacéuticos. La pintura fabricada con ácido vernólico contienen menor cantidad de compuestos orgánicos volátiles contaminantes del aire en comparación con la volatilización de resinas de las pinturas tradicionales.

Actualmente se está buscando el mejor método de extracción del aceite, manejo de cultivo (riego y desarrollo de la planta).

- *Calendula officinalis*: proviene del Mediterráneo. Esta especie ha sido evaluada con respecto a la producción de capítulos para fines medicinales en proyectos anteriores en el secano interior de la VIII Región, en Coelemu y en Chillán. Sin embargo, la semilla contiene 17 a 20% de aceite el cual está compuesto principalmente por ácido calendico 51-64% y 34% de ácido linoleico. El ácido calendico tiene un uso potencial como reemplazo del aceite de tung. Este último es extraído de las nueces del tung (*Aleurites fordii* y *A. montana*) ambos árboles tropicales. El aceite reside se utiliza en barnices. Y sus derivados tienen diversos usos en la industria.

- *Limnathes alba*: es originaria del norte de California y sur de Oregon. Soporta bajas temperaturas en invierno y crece bien en suelos pobres incluso con mal drenaje. Se cultiva como anual de invierno, sembrada en otoño. La semilla contiene 28 a 32% de aceite que se caracteriza la alta concentración de ácidos grasos de cadena larga mono insaturados C20 y C22, bajas concentraciones de ácidos grasos saturados y muy altas concentraciones de dobles enlaces. Estas características le dan estabilidad a altas temperaturas y oxígeno. El aceite se utiliza para cosméticos, ceras de alta calidad, lubricantes, y detergentes. En esta especie se está haciendo mejoramiento genético con la intención de aumentar la concentración de glucosinolatos en la semilla.

- *Cucurbita pepo* var. *citrullina* (Calabaza aceitera): Proviene de America. En ensayos realizados en Chillán se ha determinado una muy buena adaptación a la VIII Región. La semilla contiene aceite, del cual el 90% corresponde a triglicéridos, 70-80% oleico y linoleico, 10-25% de palmítico, y 3-6% de stearico, además contiene esqualeno y las Vitaminas E, B1, B2, B6, A. Por ello, la semilla se usa en medicamentos para el tratamiento de hiperplasia prostática, cistitis y debilidad de la vejiga en Europa, y en forma incipiente en Chile.

Se propone propagarlo en bandejas germinadoras y posteriormente trasplantarlo, ya que las plantas se desarrollan más vigorosamente y se obtiene rendimientos mayores.

Y otros: como *Camelia oleifera*, hibisco, raps, lino, cáñamo

#### c. Cosmético

Los aceites de jojoba, cáñamo, Sanddorn, *Camelia oleifera* se adicionan a jabones, shampoos, cremas.,

d. Colorante: hibisco. Se usan los pétalos de la colora para la obtención de diferentes colorantes que se pueden adicionar a jugos, mermeladas y otros productos

### 6. Fibras

Debido a que se deben conservar el recurso bosque, se está pensando fabricar papel fino de alta calidad, para uso de fotocopiadoras e impresoras de computadores a partir de fibras no leñosas. De esta manera disminuye el requerimiento de productos químicos y de blanqueado, y la contaminación. Un problema aún no resuelto esta nueva materia prima es la eliminación de sílice desde el material vegetal.

Para ello se propone usar en primera instancia

a. Residuos agrícolas que se generan cada temporada, ryegrass cáñamo, *Hesperaloe funifera* (Agavaceae), kenaf (*Hibiscus cannabifolius*), *Festuca arundinacea*, *Arundo donax*, *Paspalum notatum*, hibisco,

#### b. Otros usos:

cáñamo para aislación térmica, paneles de autos, geotextiles, productos horticolas biodegradables, etc.

Lino (*Linum usitatissimum*): para textiles

### 5. Frutos y vegetales

Artocarpus lakoocha: para climas templados,

Frutos de diferentes especies de Cactáceas de origen tropical

Spaghetti squash, Vigna,

### 6. Cereales y pseudocereales

Amaranto y algunas especies de gramíneas. En Chillán se han realizado investigaciones de amaranto, lo cual muestra que se le puede cultivar.

### 7. Ornamentales

Gramíneas y juncos ornamentales, plantas para follaje y plantas para maceteros.:

En Estados Unidos se han colectando gramíneas nativas que tiene potencial ornamental para parques y jardines. Por otro lado, también se está buscando plantas las cuales al cabo de 1 o 2 años de establecidas se les pueda cortar follaje.

También se están buscando estrategias de mejoramiento de especies ornamentales leñosas

### 8. Otros nuevos cultivos

*Salicornia bigelovii*, una especie que puede aprovechar el agua salobre para crecer en desiertos costeros. También se ha logrado descontaminar con ella aire, agua, y fitoremediar el suelo.

### 9. Gomas naturales y resinas

La especie más estudiada en este contexto es el guayule (*Parthenium argentatum* Gray), que crece en el norte de México y el sur de Estados Unidos de Norteamérica (Arizona) en regiones secas y calurosas. Del latex (líquido lechoso) que circula por la planta se extrae goma. Esta se usa para confeccionar productos y por los resultados que se han obtenido, aparentemente es menos alergénico que la goma que se obtiene del árbol del caucho. Por lo tanto, se pueden confeccionar productos como guantes, mangueras, etc. que podrán usar

personas alérgicas. En la zona de Chillán no es factible cultivar esa especie, ya que las condiciones de temperatura y humedad son inadecuadas.

#### **10. Meadowfoam y otros nuevos cultivos**

Lesquerella sp. : crece en regiones áridas y semiáridas sud este de Estados Unidos, anuales, bianuales o perennes irrigadas. En Argentina crece una nativa. Es tolerante a stress hídrico en etapas vegetativas, pero requiere de al menos 50% de reposición de la evaporación de bandeja para lograr el máximo crecimiento y rendimiento. Es altamente tolerante a suelos salinos ya que es capaz de excluir el sodio bajo los límites tóxicos, lo que permitiría que esta especie se adaptara a suelos con alta salinidad

La semilla contiene 21-25% de aceite del cual 51.4 a 55% es ácido lesquerólico C 29:1 (OH), y el resto son ácidos grasos insaturados de 18 C, oleico, linolénico y linoleico, principalmente. Se utiliza en productos cosméticos ya que tiene muy bajos índices de toxicidad e irritación ocular, dermal y oral. Puede utilizarse en numerosos otros productos incluyendo adhesivos, lubricantes, productos farmacéuticos, medicinales, ceras, barnices, jabones, tintas, sellantes, detergentes, etc.

Se están realizando trabajos en biología molecular (genoma y mapa genómico) y estudios de establecimiento en Virginia.

Financiamiento para asistir al Congreso: Dirección de Investigación, Universidad de Concepción y Proyecto FIA F01-1-A-061



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

LISTADO DE ASISTENCIA

PROYECTO: "Paquete tecnológico para fomentar la competitividad y calidad en la producción de plantas medicinales"

TEMA: Día de campo estación Experimental El Nogal. Facultad de Agronomía  
FECHA: 22 enero 2002

Nº	NOMBRE	DIRECCION	FIRMA	
1	TATIANA TUBAR A	MARATHON 1000 NUNJA	[Signature]	3507279 (sta)
2	MARTINA PARRADA B	MARATHON 1000 NUNJA	[Signature]	3507637 "
3	Ximena Jones E	Marathon 1000 NUNJA	[Signature]	3507638 "
4	ALEXANDRA PINO ACUNA	PEHUENCHESES SUCRIALLAN	[Signature]	
5	BERTA ACUNA ROZAS	PEHUENCHESES SUCRIALLAN	[Signature]	
6	VERENA HERZACH W.	HASSIANS 406 TETUCO	[Signature]	(45)740546
7	Patricia Pacheco J	CENITROEULA U de Conce	[Signature]	(2)2200026
8	MARIACRISTINA LOIS	CASILLA 529 CHILLAN	[Signature]	09-4577031
9	Leonora Rivera Berto	Las Casas 523 Snpalino	[Signature]	09-4104109
10	Walfrido Muñoz	Huerto Los Rosillos	[Signature]	1971172
11	Karel Oviedo	Lic. Agrícola - Chillan	[Signature]	
12	EDGARDO CANDIA L.	LICEO AGRICOLA-CHILL.	[Signature]	273811 (F/FA)
13	JORGE GUIJADA L.	LOS COLIHUES	[Signature]	1971172 (sta)
14	GEISELA BUGMANN B	HOLANYESA 0910	[Signature]	04531747
15	Christina Doty	Casilla 1043 Temuco	[Signature]	<del>09-645-068</del>
16	M. del Pilar Alvarez	P. Juaqueñada 02380	[Signature]	041-2433
17	Ricardo Marino H	Pac. Agronomía	[Signature]	042 220767
18	VERONICA GARCIA P	Bulnes 1815 P. 502 Tco	[Signature]	09-443314
19	Juan Eduardo Salazar P.	Av. Alemania 0650 Tco	[Signature]	09-3690056
20	M. Elena Wittke Sil	Casanova 1070	[Signature]	09 9497787
21	Guillermo Zieros U.	Av. Ecuador 11 - 313	[Signature]	8283257
22	Macarena Palma S.	V. Palermo P. Acuña 720	[Signature]	09-9924447
23	Julian Amador	Valle el Bosque; Colmatón 642	[Signature]	295342
24	Sonia Rodrigo	Agronomía Agronomía	[Signature]	
25	Yolanda Lobos	Prochile	[Signature]	
26	Ana Maria Silva	S.RM Agricultura	[Signature]	227201-2167
27	Erika Avendaño H	Av. La Concepción 981	[Signature]	042 27264
		Int.	[Signature]	09/-6346072

28	BERNARDITA CALVO	CASILLA 222 LAUTARO	<u>M. Bernardita Calvo A.</u>
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			



**ANEXO 4**  
**Artículo de diario**



# Investigadoras del campus exploran nuevas especies de cultivo

Al Simposio "New crops and new uses: strength in diversity" realizado en Atlanta, Estados Unidos de Norteamérica asistieron las docentes de la Facultad de Agronomía, Marisol Berti y Rosemarie Wilckens.

Los trabajos presentados por las investigadoras se refirieron a: "Germinación de especies medicinales, Echinacea angustifolia, Taraxacum officinale y Silybum marianum", presentado por Rosemarie Wilckens y "Perspectivas del cultivo de la borraja en la X Región", presentado por Marisol Berti. Cabe destacar que ya existen 75 hectáreas de borraja bajo contrato en la X Región con la proyección de contratar mil hectáreas más para la próxima temporada.

En el Simposio se discutieron diversos temas, entre los cuales, el de mayor importancia fue la fabricación de biocombustibles (Biodiesel y Biofuel). Es así, señaló Rosemarie Wilckens, como se planteó producir etanol a partir de almidón, principalmente de semillas de maíz y de otros vegetales que contienen azúcares.

Esta materia prima es muy cara, por lo que se están utilizando productos lignocelulósicos (árboles, algodón, fibras, allos, etc). Al mezclar etanol con gasolina para ser usado en vehículos disminuye la contaminación con CO<sub>2</sub>.

Por otro lado, en Estados Unidos se está desarrollando la investigación en switchgrass (*Panicum virgatum*), una gramínea perenne y otras especies, que producen gran cantidad de biomasa, que se pretende usar para generar energía eléctrica.

En el rubro de plantas medicinales, aromáticas y nutraceuticas, la investigadora de la Facultad de Agronomía explicó que se está haciendo una prospección de especies como *hodophyllum peltatum*, Ma-apple, que sintetizan podofilotoxina, a partir de la cual se obtienen drogas anticancerígenas.

En África hay especies aún no estudiadas con potencial medicinal y otras que se están propagando como el Buchu

(*Agathosma* spp.) y el cultivo Aloe vera. Mientras que el aceite de borraja (*Borago officinalis*) y el aceite esencial de *Hibiscus* se incluyen en los nutraceuticos.

Se han presentado nuevas especies de vegetales ensaladas, hortalizas o frutos como por ejemplo, arúgula (*Eruca sativa*), ramps (*Allium tricoccum*), hojas de curry, *Portulaca oleracea*, diferentes especies de *Vigna*, y frutos de cactáceas tropicales como la pitaya.

Para obtener aceites esenciales o etéreos es importante definir la temperatura de secado, modo de aumentar el rendimiento de aceite mientras que otros (albahaca) contienen antioxidantes.

Además algunos aceites vegetales como el de raps, crambé y otros pueden utilizarse como lubricantes, son renovables y biodegradables, disminuyendo la contaminación al producir-

se derramamiento en motores y maquinaria agrícola. El aceite de otras semillas oleaginosas se usa con fines industriales (en pinturas), cosméticos y nutraceuticos.

Ambas investigadoras agradecieron el apoyo que hizo posible el viaje. Marisol Berti lo hizo financiada por la Dirección de Investigación, Universidad de Concepción y la Empresa Loncopan S. A., y Rosemarie Wilckens por la Dirección de Investigación de la Universidad y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).



MARISOL BERTI, académica e investigadora de la Facultad de Agronomía.

ROSEMARIE WILCKENS muestra calendulas que cultivan en la estación experimental del Campus Chillán.

## Cultivos de remotos lugares llegan a Chile

Numerosas especies, presentadas en el congreso, fueron incluidas en un proyecto aprobado por la Fundación para la Innovación Agraria, al Departamento de Producción Vegetal de la Facultad de Agronomía.

Algunas de ellas son:

- **Vernonia galamensis**: que proviene de África, es una oleaginosa que contiene concentraciones altas de ácido vernólico en su aceite, que actualmente se sintetiza a partir de petroquímicos o de aceites vegetales de soja y linaza. Este se utiliza en productos cosméticos y de uso medicinal, lubricantes aditivos para el PVC, mezclas de polímeros y plastificadores.

- **Cuphea spp.**: proviene de América Central y Sudamérica, contiene un aceite rico en ácidos grasos de cadena mediana como el ácido láurico y cáprico, similar al aceite de coco, de palma africana y de otras palmas, que se usa en jabones, detergentes, mientras que los ácidos grasos de cadena mediana se agregan en alimentos de lactantes normales y enfermos. Incluidos en la dieta se reduce el riesgo de enfermedades al corazón can-

cer de mamas y al colon y otros desórdenes derivados del desequilibrio de ácidos grasos.

- **Euphorbia lagascae**: proviene de España, contiene ácido vernólico, que se usa en pinturas y barnices, como aditivo para PVC y en productos farmacéuticos. La pintura fabricada con él contiene menor cantidad de compuestos orgánicos volátiles contaminantes del aire en comparación con las pinturas tradicionales.

- **Caléndula officinalis**: proviene del Mediterráneo. Esta especie ha sido evaluada con respecto a la producción de capítulos para fines medicinales en proyectos anteriores en el secano interior de la VIII Región, en Coelemu y en Chillán. Sin embargo la semilla contiene ácido caléndico principalmente. El que tiene un uso potencial en reemplazo del aceite de tung, que proviene de las nueces del tung (*Aleurites fordii* y *A. montana*). Este se utiliza en barnices. La Universidad de Wageningen en Holanda en conjunto con la empresa privada han desarrollado variedades de caléndula especiales para la industria, con alto contenido de aceite, ácido caléndico y una proporción alta de semillas pequeñas con forma de larva y no

aladas como las caléndulas de uso ornamental.

- **Limnathes alba**: conocida como Meadowfoam es originaria del norte de California y sur de Oregon. El aceite contiene ácidos grasos de cadena larga mono insaturados C20 y C22, bajas concentraciones de ácidos grasos saturados y muy altas concentraciones de dobles enlaces, lo cual le confiere estabilidad a altas temperaturas y oxígeno. Se utiliza para cosméticos, ceras de alta calidad, lubricantes, y detergentes. Ya existen 35.000 hectáreas de este cultivo en Oregon.

- **Cucurbita pepo var. citrullina (Calabaza acelera)**: Proviene de América. En ensayos realizados en Chillán se ha determinado una muy buena adaptación a la VIII Región. La semilla contiene triglicéridos, ácidos oleico, linoleico, palmítico, y estearico, además de esqualeno y vitaminas. Se usa en el tratamiento de hiperplasia prostática, cistitis y debilidad de la vejiga en Europa, y en forma incipiente en Chile.

- **Lesquerella fendleri**: Originaria del sudeste de Estados Unidos, es una planta anual que contiene ácido lesquerólico y

ácidos grasos insaturados como el oleico, linoleico y linoleico. Se utiliza en productos cosméticos por los bajos índices de toxicidad e irritación ocular, dérmico y oral y también en adhesivos, lubricantes, productos farmacéuticos, medicinales, ceras, barnices, jabones, tintas, sellantes, detergentes, etc. Existen variedades mejoradas en su contenido de aceite, ácido lesquerólico y su adaptación a la mecanización.

- **Sesamo (Sesamum Indicum)**: es el conocido ajonjolí o las típicas semillas que cubren el pan de hamburguesas en restaurantes de comida rápida. Su aceite también es comestible y tiene un sabor especial que es utilizado en comida oriental. Los principales productores de sesamo son Etiopía, Estados Unidos y Venezuela. Es una planta tropical, pero a través de mejoramiento se han obtenido variedades precoces adaptadas a latitudes más altas como Chillán.

Todas estas especies ya tienen mercado en la industria cosmética o de pinturas, y podrían llegar a ser una alternativa de cultivo entre la VIII y X regiones.