

21 de Noviembre del 2008



DR. JORGE MARTINEZ HERRERA

*Aprovechamiento Integral de Jatropha curcas L. (Piñón Mexicano)
Una Alternativa AgroEnergética para México*

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
Centro de Desarrollo de Productos Bioticos





Jatropha curcas L.

- ✓ Sikil-Te
- ✓ Ahsti
- ✓ Piñón
- ✓ Piñoncillo
- ✓ Pistache mexicano
- ✓ Piñón de aceite
- ✓ Habillo

Arbusto perenne caducifolio

Características de crecimiento y agroclimáticas de *J. curcas*

- Planta o arbusto (1-8 m)
- Crece en climas tropicales y semitropicales
- En suelos pobres y arenosos
- En altitudes de 0-1600 m
- Es resistente a la sequía (200 mm agua)
- 2-3 Épocas de floración y fructificación
- Se encuentra en los meses de julio-diciembre



P
r
o
p
a
g
a
c
i
ó
n



Distribución Mundial de *J. curcas*



Distribución de *J. curcas* en México



Jatropha curcas – usos de la planta y sus partes



Erosión
Cerca viva
Tutor o sombra
Captura CO₂
Látex - medicinal



Hoja

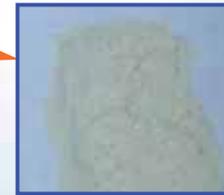
Agente anti-inflamatorio



Biogas
Composta



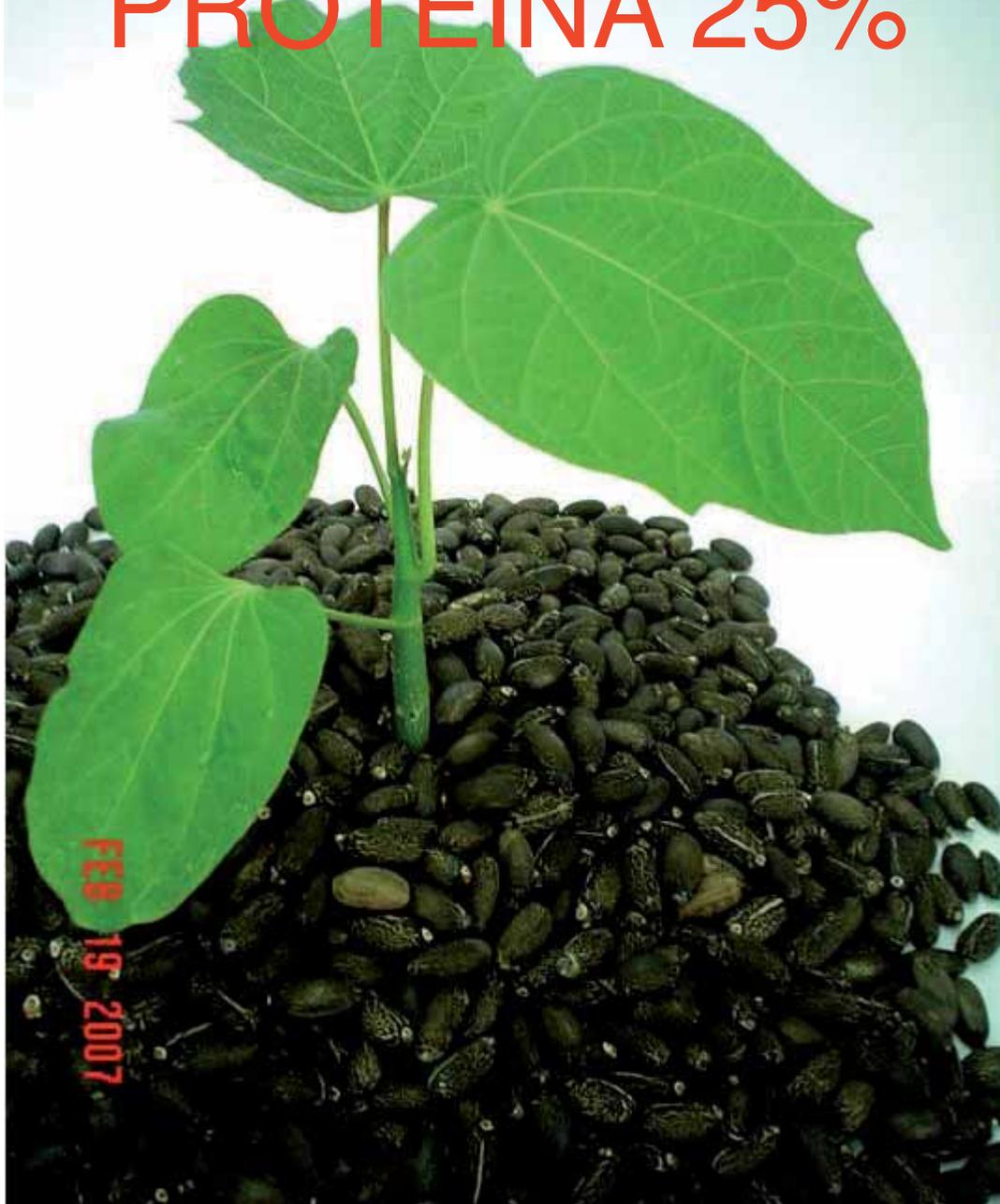
glicerol



“Press cake”
60% proteína



PROTEINA 25%



FEB 19 2007

GRASA 55%

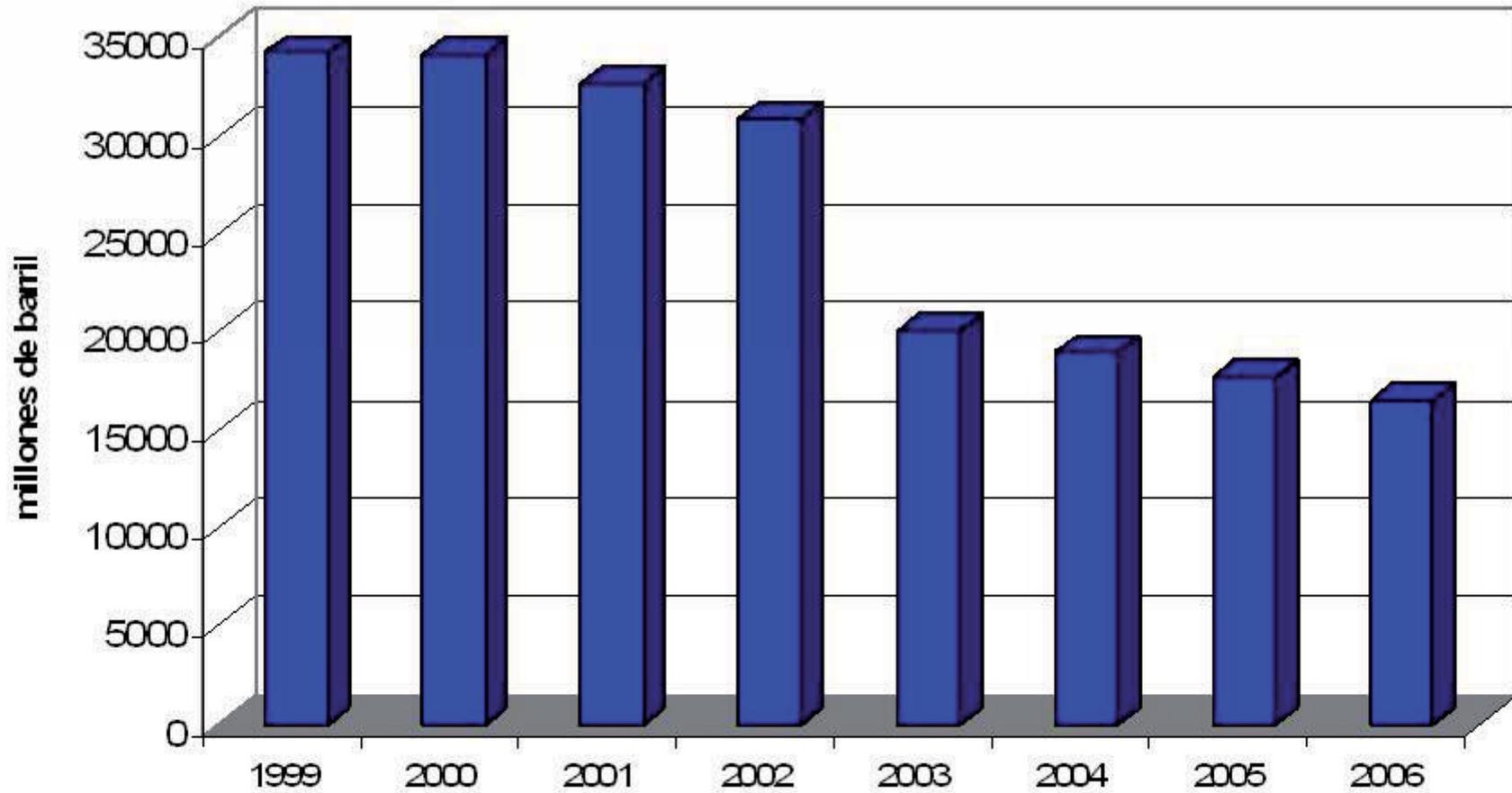


FEB 19 2007

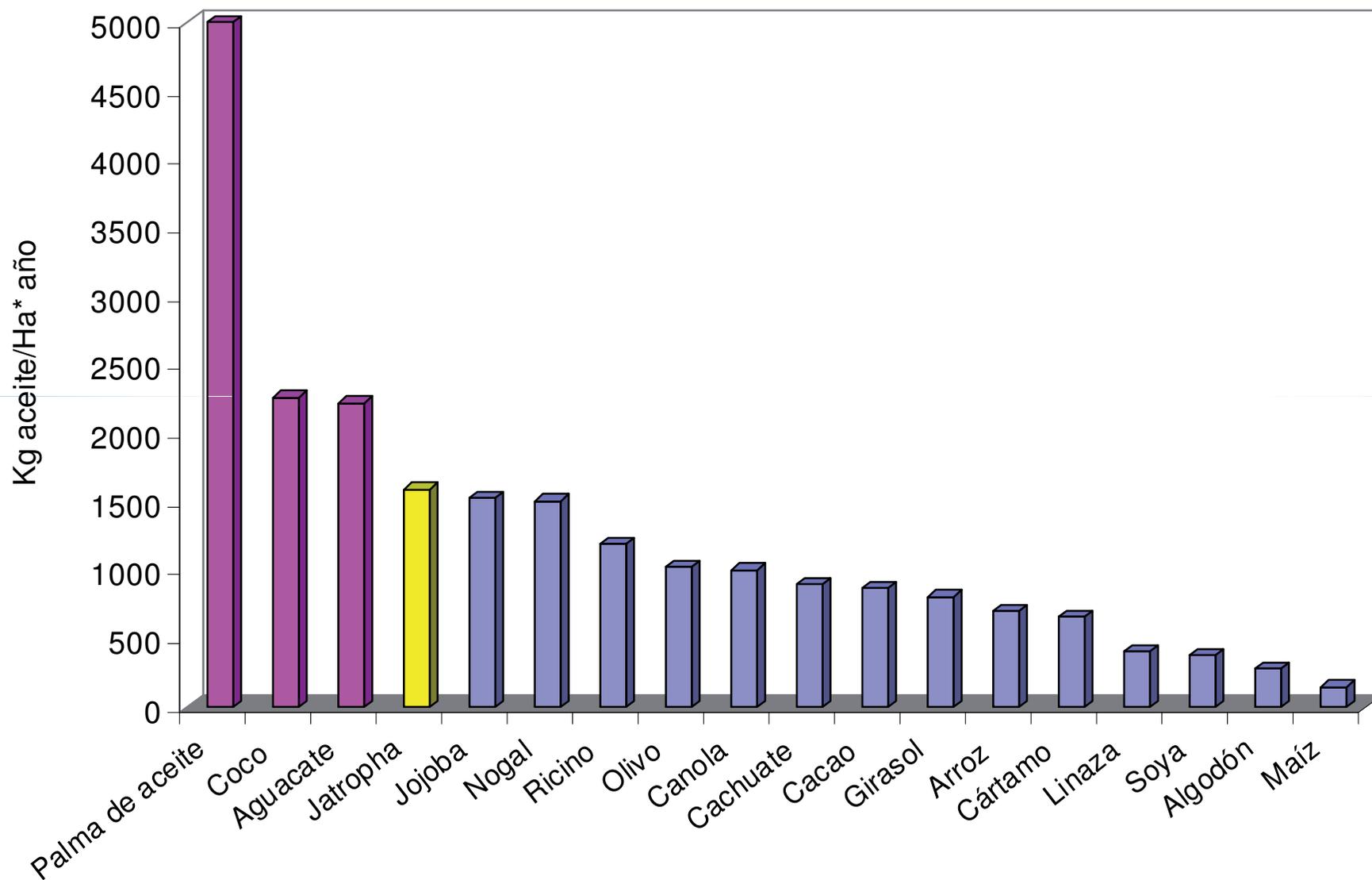
Fuentes Alimenticias



Reserva de Petróleo en México



Contenido de Aceite en Semillas





NICARAGUA



EGIPTO



INDIA

China



Indonesia



Brasil

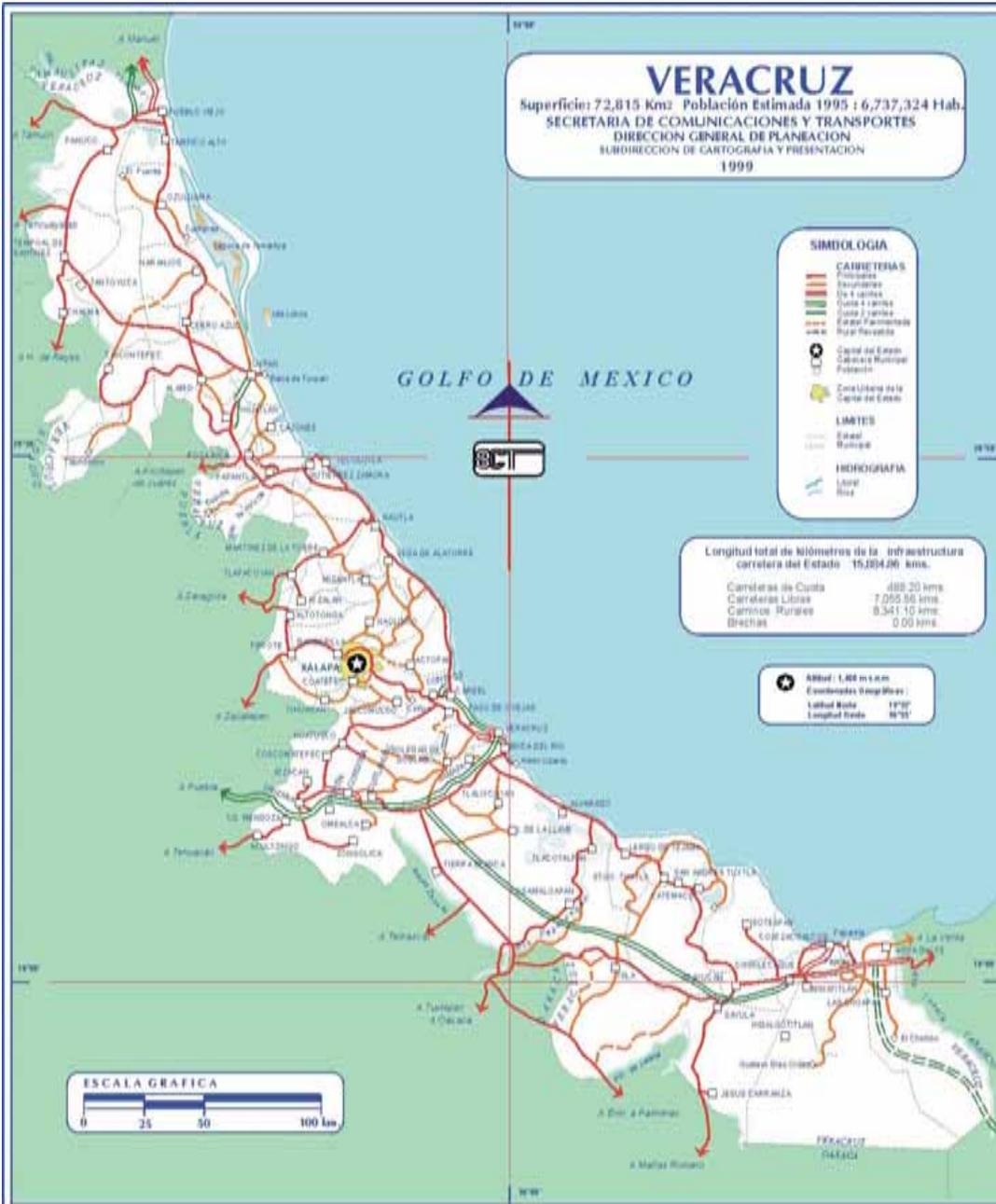




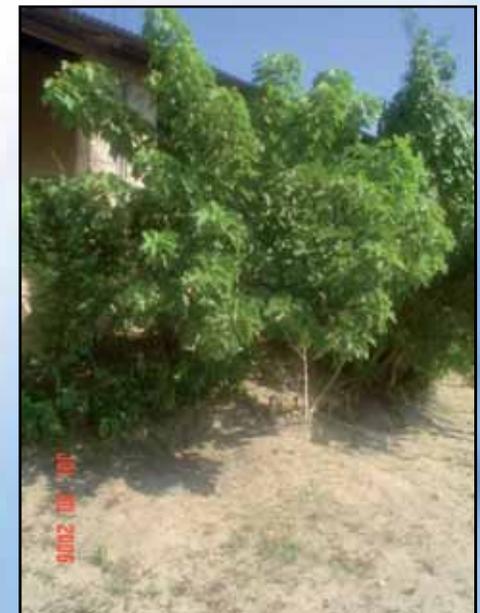
EXPERIENCIAS PREVIAS
Instituto Politécnico Nacional



VERACRUZ
LA ESTADIA QUE ACEPTA EL MUNDO



- ✓ Castillo de Teayo
- ✓ Papantla
- ✓ Pueblillo
- ✓ J. Acateno
- ✓ Tenampa
- ✓ Tlalixcoyan
- ✓ Coatzacoalcos
- Córdoba
- Tlapacoyan
- Mtz. de la Torre
- El Chote
- Joloapan
- Agua Dulce
- Veracruz



Plantación Experimental

2 cosechas 18 meses
con riego, sembrar todo el año
Es importante calendarizar la siembra



2006



2006



2007



2007



2007



2008

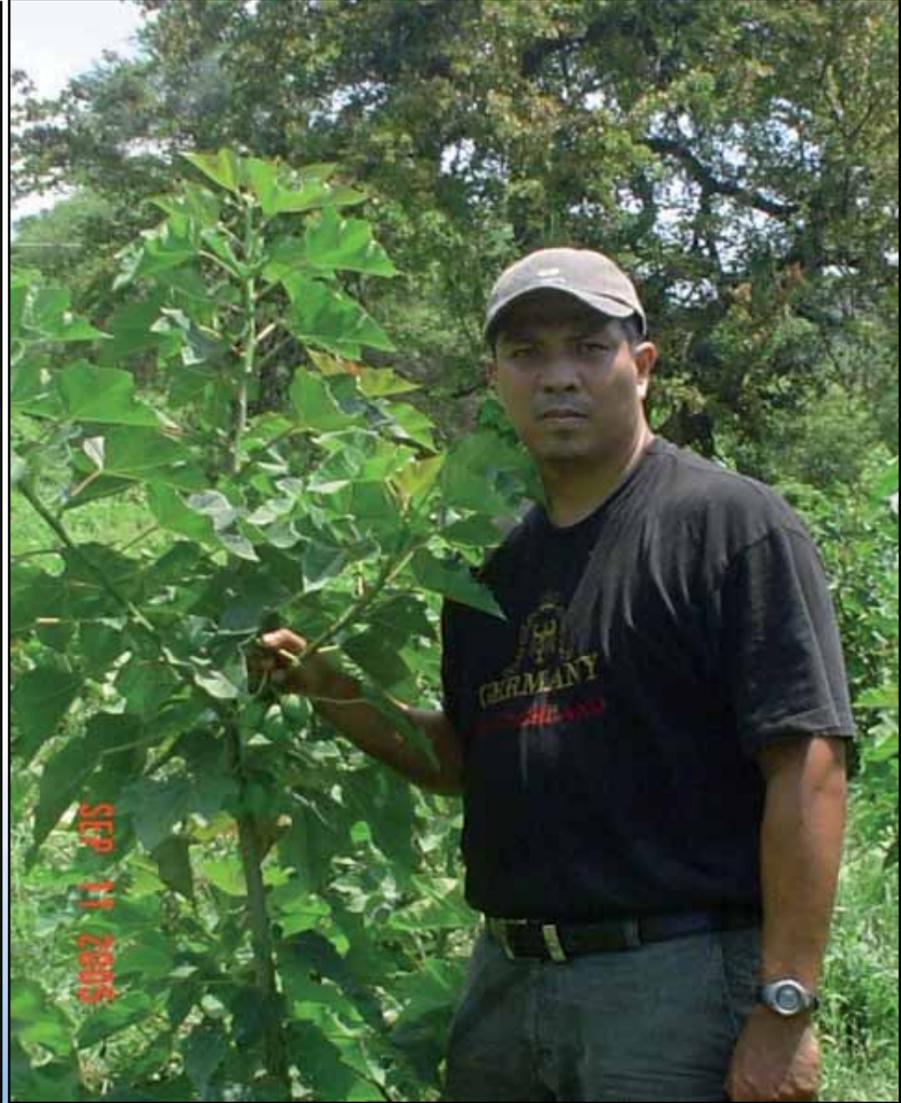


CEPROBI, 2005



CEPROBI, 2008





Composición proximal de la semilla de *J. curcas* de México

LOCALIDAD	Materia seca (%)	Proteína (%)	Grasa (%)
Huitzilán, Pue.	96.02	18.82	64.51
Xochitlán, Pue.	95.11	29.93	57.13
Tenampa, Ver.	94.76	28.91	57.48
Castillo de Teayo, Ver.	95.30	34.51	57.22
Coatzacoalcos no tóxica, Ver.	95.36	31.91	52.69
Coatzacoalcos tóxica, Ver.	95.3	33.59	56.34
Pueblillo, Ver.	95.40	32.02	57.43
J. Acateno, Ver.	95.74	27.61	58.38
Villaflores, Chis	94.06	33.32	45.94
Suchiapa, Chis	95.41	24.39	60.41
Yautepec	94.5	32.58	55.33
Cuautla, Mor.	95.44	29.7	58.79
Tlaxmalac, Gro.	95.68	23.22	57.75

* Promedio de 3 repeticiones

Cuantificación de Ésteres de Forbol

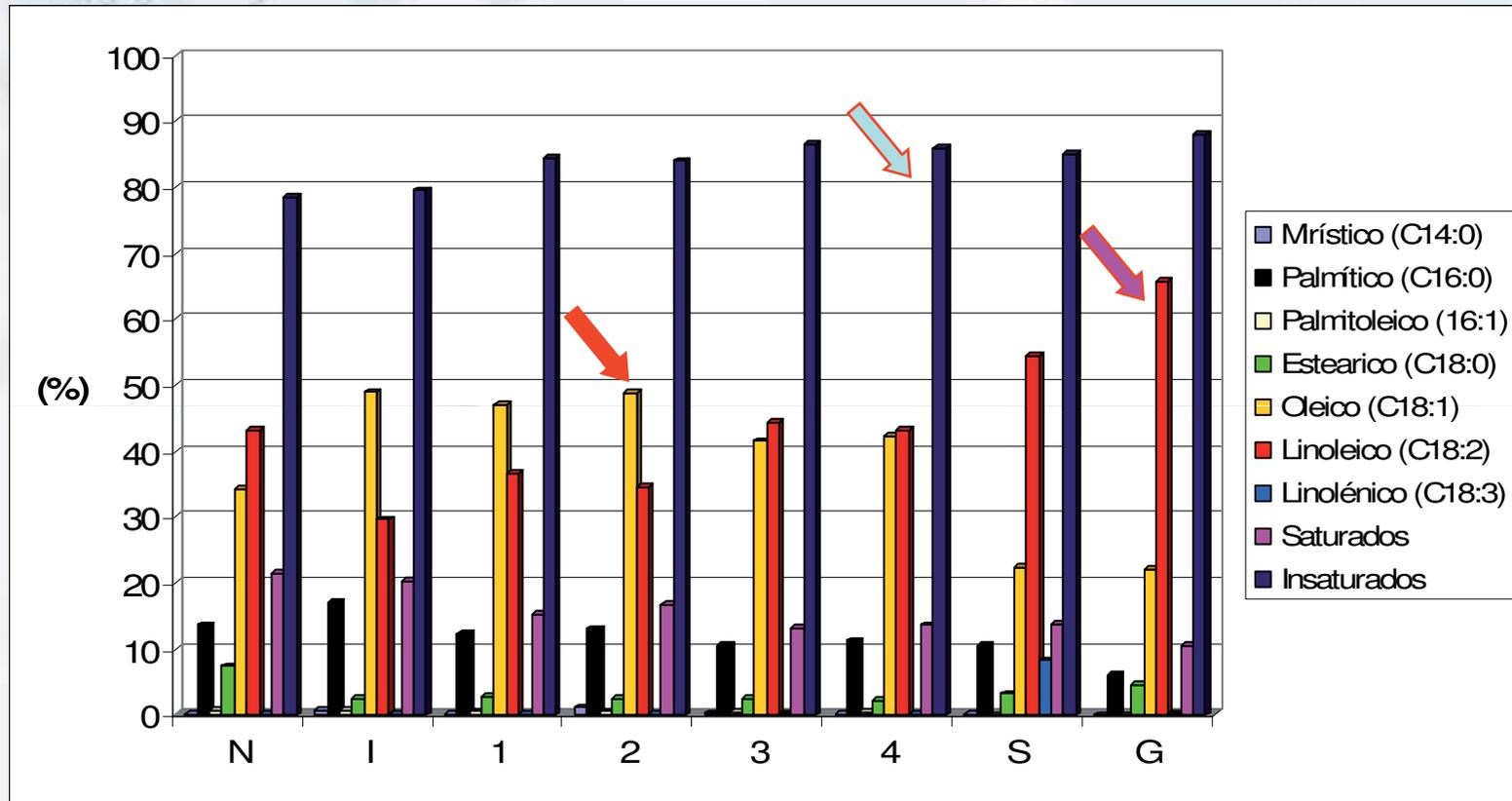
Huitzilán, Pue.	ND
Xochitlán, Pue.	ND
Castillo de Teayo, Ver.	ND
Tenampa, Ver.	ND
Coatzacoalcos tóxica	3.85 ±0.77
Coatzacoalcos No Tóxica, Ver.	ND
Pueblillo	ND
J. Acateno, Ver.	ND
Villaflores, Chis.	0.60±0.05
Suchiapa, Chis.	2.03±0.16
Yautepec, Mor.	ND
Cuautla, Mor.	ND
Tlaxmalac, Gro.	1.88±0.26

Condiciones agroclimáticas de los sitios de colecta

Localidad	Altitud	Precipitación anual (mm)	Tipo de clima
Huitzilán, Pue.	900	2021	Acf
Xochitlán, Pue.	1040	1400	Acf
Tenampa, Ver.	980	920	A(w1)
Castillo de Teayo, Ver.	80	1200	A(W)
Coatzacoalcos tóxica, Ver.	10	2500	Am
Pueblillo, Ver.	80	1500	A(w)
J. Acateno, Ver.	80	1400	A(w)
Villaflores, Chis	560	1209	A(w ₁)
Suchiapa, Chis	440	1186	A(w)
Yautepec, Mor.	1210	902	Aw ^o
Cuatla, Mor.	1300	856	Aw ^o
Tlaxmalac, Gro.	940	911	Aw

Aw = cálido subhúmedo con lluvias en verano; Am = cálido húmedo con lluvias máximas en verano; A(W₁) = Cálido subhúmedo con lluvias en verano; Aw^o = semicálido subhúmedo con lluvias en verano; ACf = semicálido húmedo con lluvias todo el año.

Perfil de ácidos grasos presentes en el aceite de *J. curcas* de diferentes países



N Nicaragua*; I India*; 1. Pueblillo, Ver.; 2. Coatzacoalcos, Ver.; 3. Yautepec, Mor.; 4. Cuautla, Mor.; S Soya**; G Girasol**





Puebla Asociado al café





CEMEX



Chiapas, 2006



JUL 27 2006

Chiapas, 2007



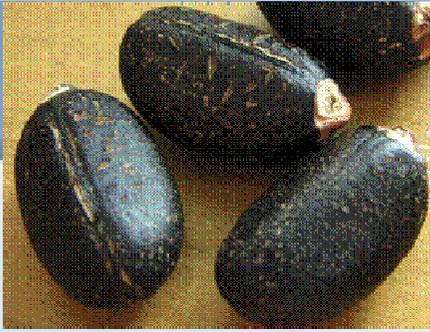
ITESM



Dr. Armando Llamas Terrés



Establecimiento de Cultivos de piñón

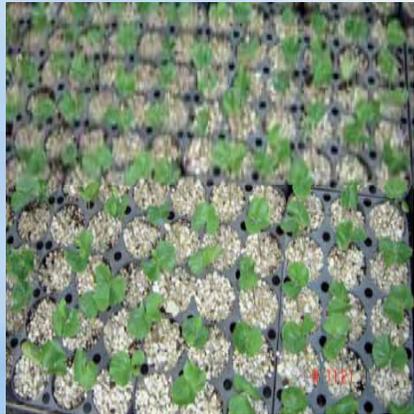


1. Desinfección semilla

2. Germinación 3-4 días



3. Preparación sustrato



4. Transplante



5. 10-Semanas vivero



7. . Transplante a campo



6. Preparación del Terreno

MANEJO AGRONÓMICO (PODAS)



FLORACION Y FORMACION DE FRUTOS



fertilización

**RENDIMIENTOS 12 TON/HA
(FERTILIZACIÓN)**

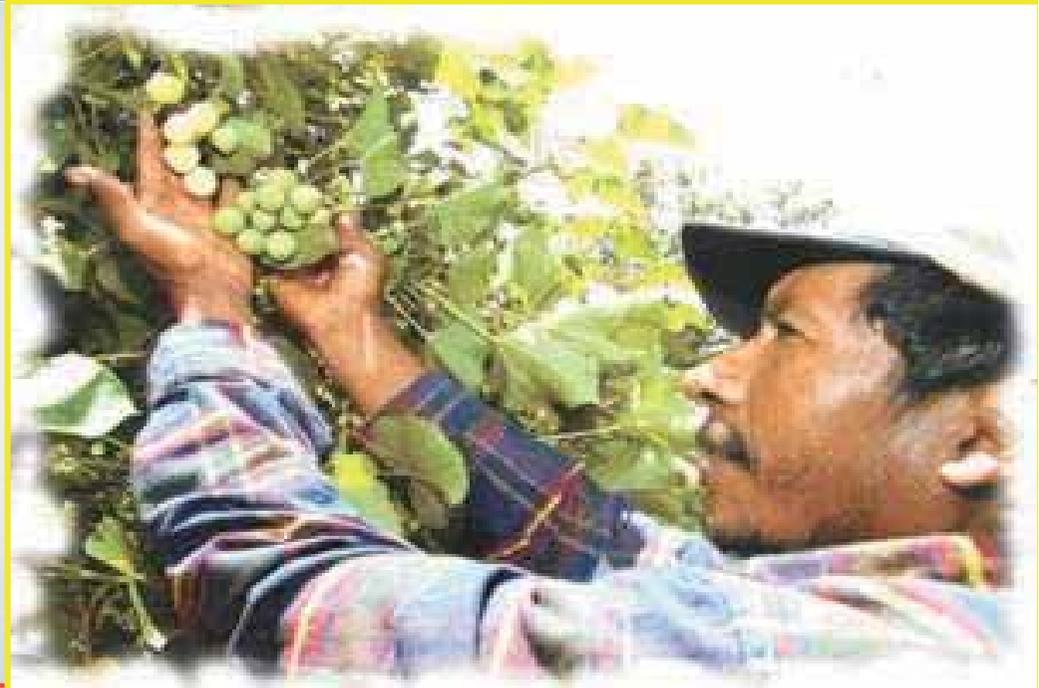


OCT 22 2007



OCT 22 2007

COSECHA MANUAL



PROCESO AGROINDUSTRIAL ARTESANAL (DESPULPADORA)



CRIBAS (OBTENCION DE SEMILLAS)



COMPOSTA
CASCARA 8% PROTEINA



PROCESO DE SECADO (Humedad <10%)



EMPACADO Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS (POST-COSECHA)



PROCESO DE EXTRACCION DEL ACEITE



PROCESOS AGROINDUSTRIALES

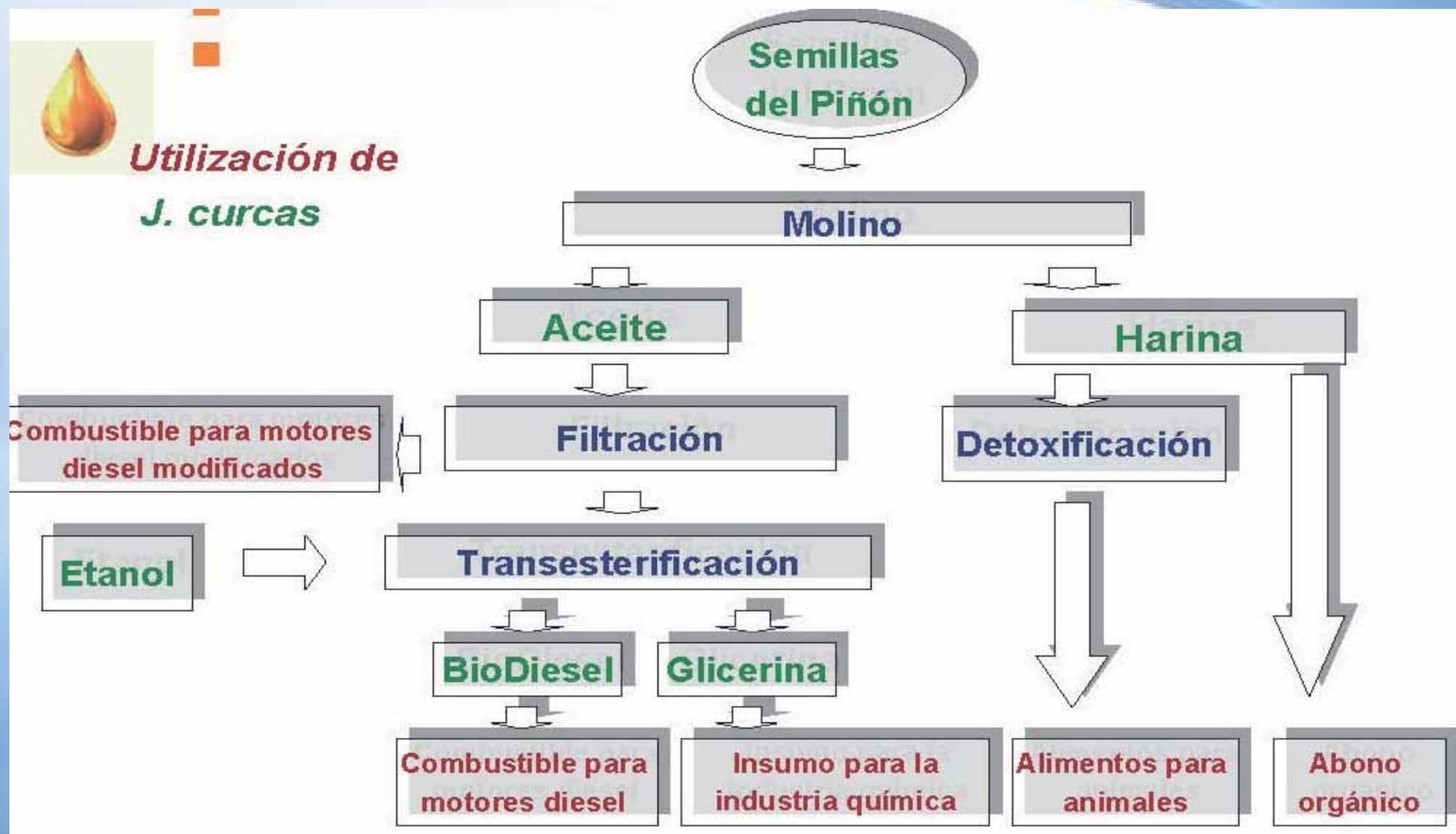


PLANTA DE BIODIESEL



AGERATEC

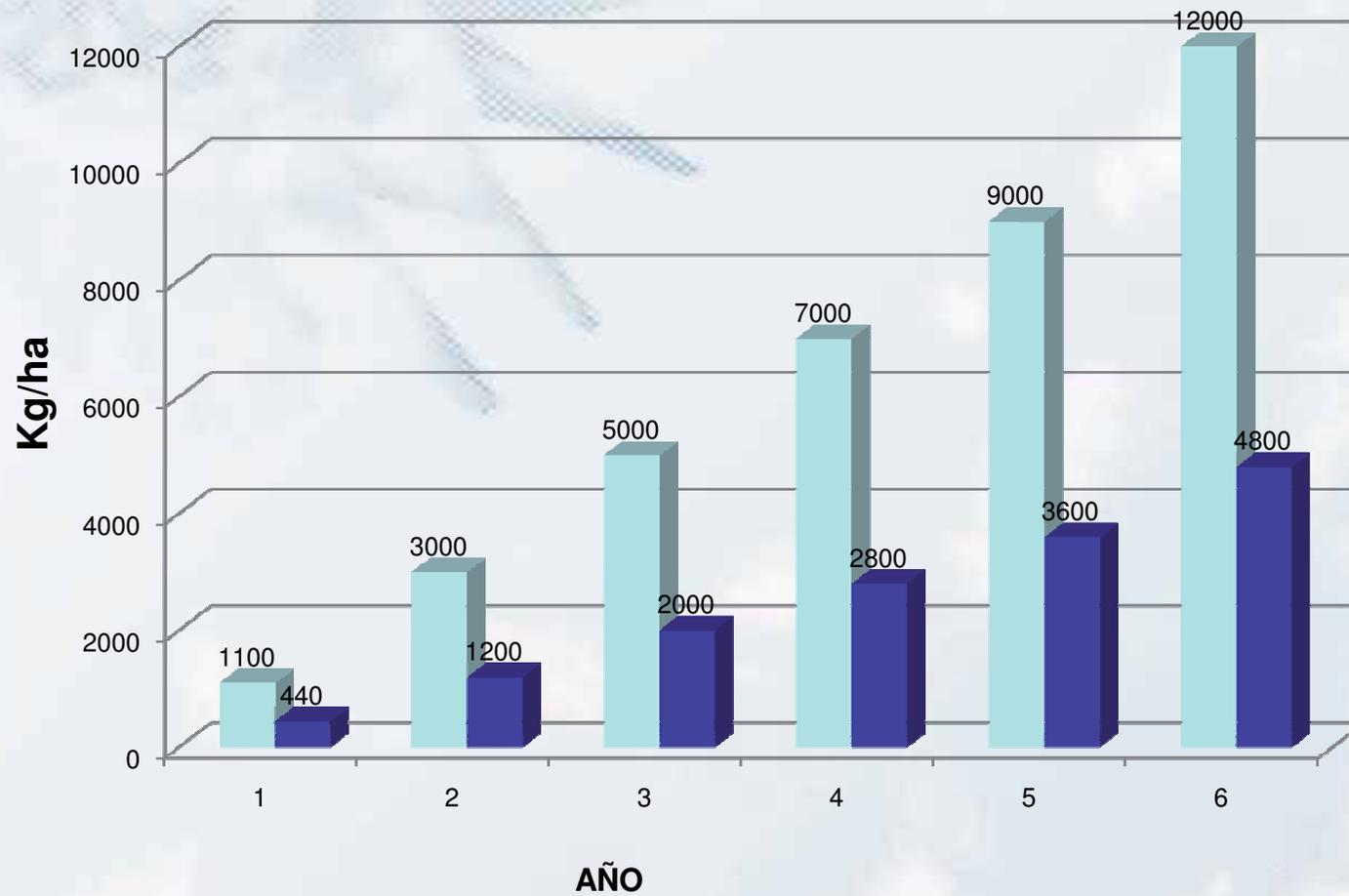
PROCESO DE OBTENCION DE BIOCOMBUSTIBLE A TRAVÉS DEL PIÑÓN



AREA COMPARATIVA (TIERRAS OCIOSAS/TIERRAS PRODUCTIVAS)



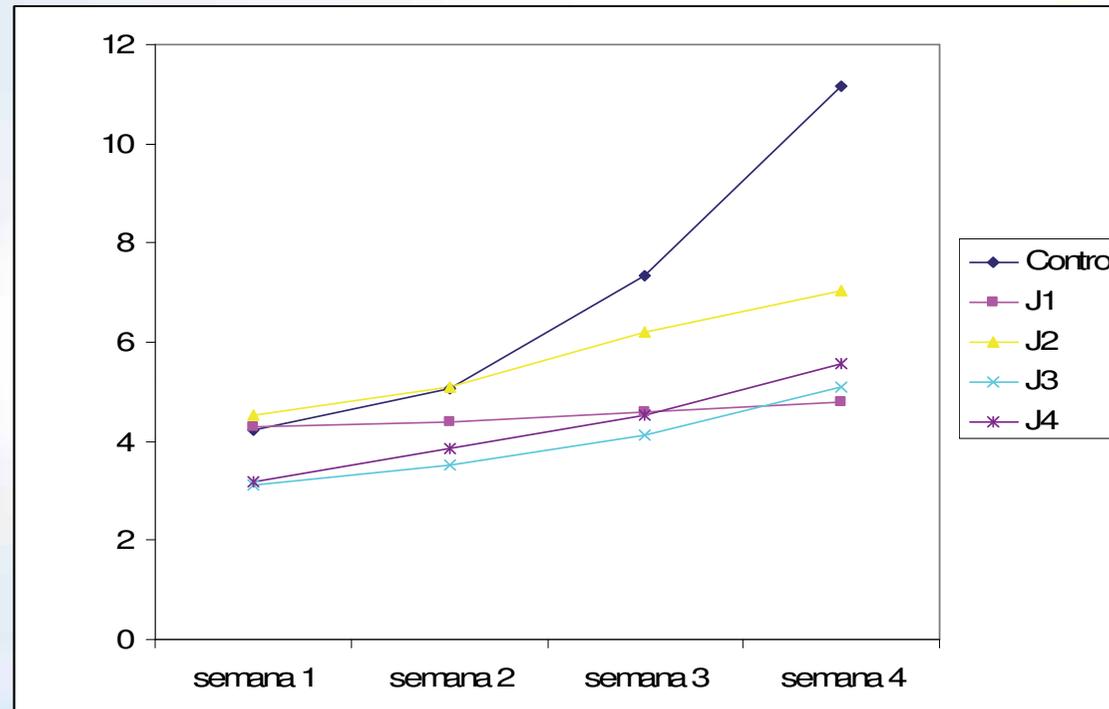
Rendimiento por ha de semilla y aceite de *J. curcas*



Uso de la Pasta Residual o "Press cake"



Prueba de aceptabilidad en Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) de harina destoxificada de *J. curcas* L. proveniente de Coatzacoalcos



Crecimiento de Nile Tilapia alimentadas con dietas de *J. curcas* de Coatzacoalcos destoxificadas.
J1 EtOH abs., J2 MeOH abs., J3 EtOH 90%, J4 MeOH 90%

Evaluación Biológica en Ratas



PLAGAS PRINCIPALES QUE ATACAN AL CULTIVO DE PIÑÓN



Chinche rojo
(*Pachycoris klugii*),



Chinche pata de hoja



Barrenador del Tallo

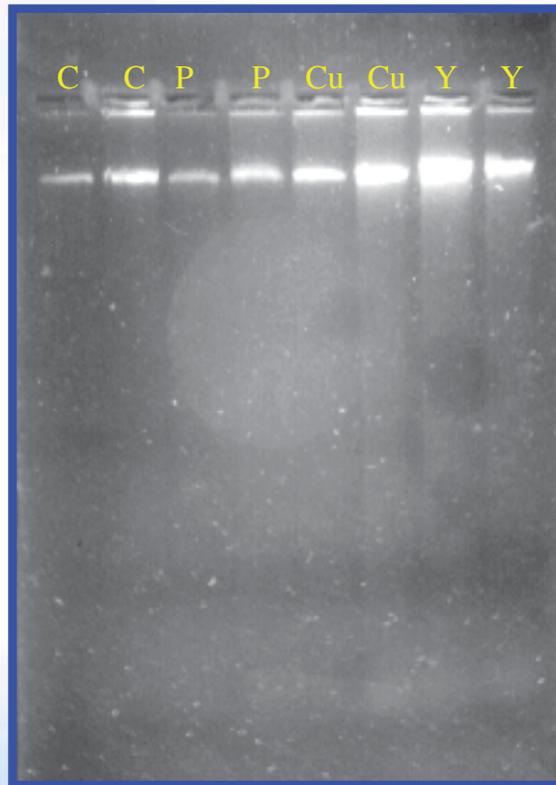


Asociación con otros cultivos

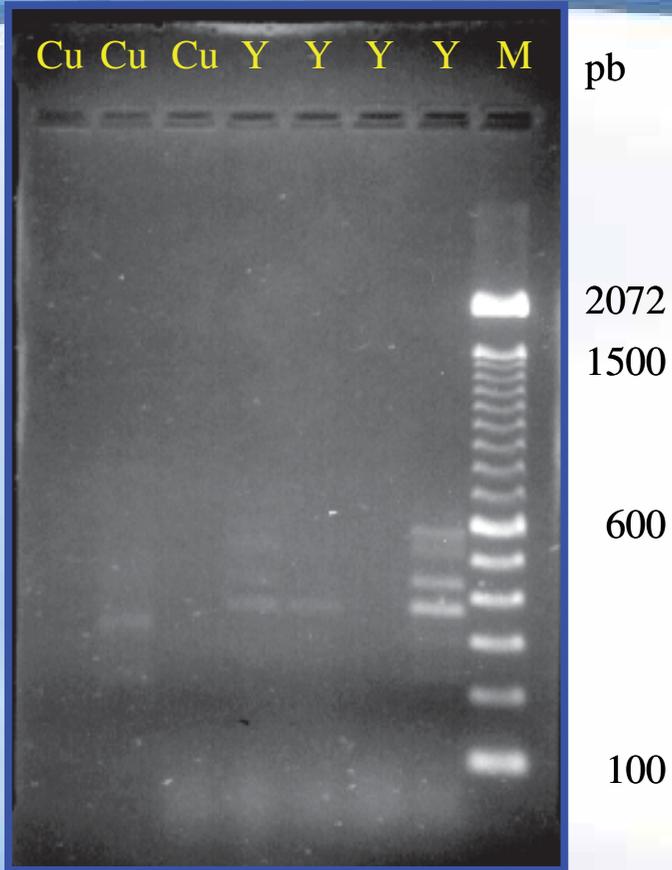


Cacahuete
frijol

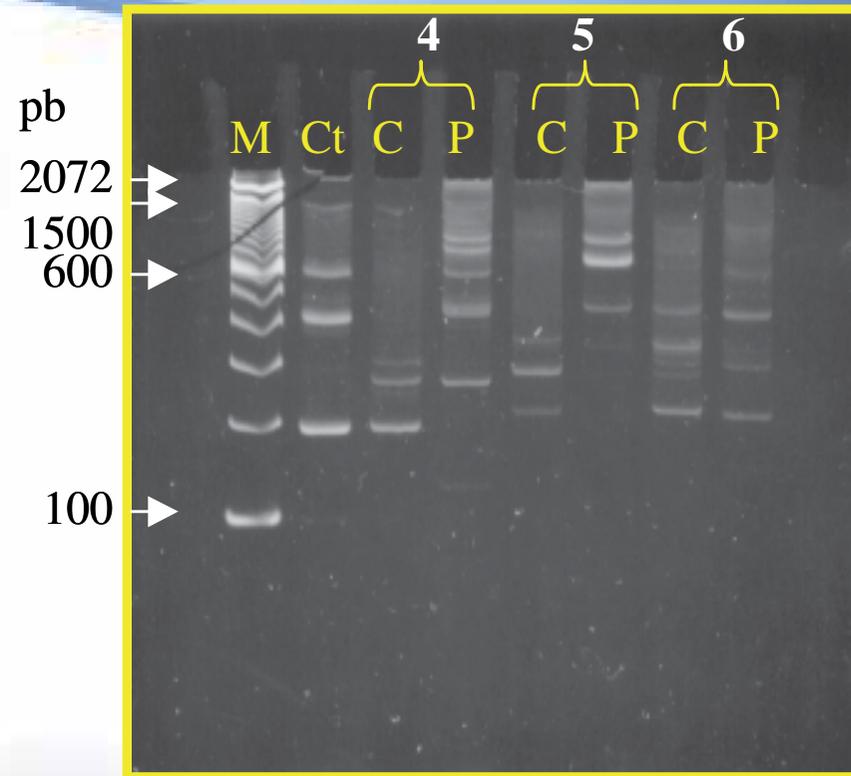
ADN genómico de las diferentes muestras de hoja de *J. curcas*, colectadas en los estados de Veracruz y Morelos



C, Coatzacoalcos; P, Puebla; Cu, Cuautla; Y, Yautepec



Polimorfismos de ADN detectados por RAPDs en las muestras de *J. curcas* utilizando el oligo 3.



Polimorfismos de ADN detectados por RAPDs en las muestras de *J. curcas* utilizando los oligos 4, 5 y 6.

C, Coatzacoalcos; P, Pueblillo; Cu, Cuautla; Y, Yautepec; Ct, Control; M, Marcador PM

Muestra gastronómica

Harina residual
para sustituir
a la soya



Martinez y col., 2007

Anuncia Calderón incorporación de biodiesel al consumo nacional

Sergio Javier Jiménez

El Universal

Guadalajara, Jalisco

Jueves 04 de septiembre de 2008

Señala el presidente que se invertirán 875 millones de pesos en los estados que tienen mayor vocación para producir el biocombustible

El presidente Felipe Calderón anunció que Pemex cambiará sus modelos de distribución de gasolina y aceites para incorporar en el consumo nacional el uso de biodiesel y el etanol.

"La decisión esta tomada" dijo Calderón durante la inauguración de la Expo Forestal 2008.

"Ya tenemos la decisión tomada para que Pemex cambie su modelo de distribución de gasolina y aceites para incorporar en el consumo nacional el uso de biodiesel y el uso de etanol y detonar con el apoyo de Pemex la producción de biocombustibles en el país",

Acompañado por el secretario de Medio Ambiente Rafael Elvira Quesada el mandatario aseguró que esta decisión va acompañada de un esfuerzo del gobierno para apoyar el establecimiento de plantaciones de más de 100 mil hectáreas de plantas nativas como el piñón de aceite y otras.

Dijo que se invertirán 875 millones de pesos en los estados que tienen mayor vocación para producir biodiesel.

Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos

Recientemente, ante el problema de escasez de petróleo y el calentamiento global México ha dirigido su mirada hacia los biocombustibles como el bioetanol y el biodiesel, sin embargo, ante una eminente crisis alimentaria el gobierno a ponderado el uso de fuentes alimenticias para tal efecto.

El 1 de febrero del presente año, fue publicado la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. En Disposiciones Generales Artículo 1, tiene por objeto la promoción y desarrollo de los Bioenergéticos con el fin de coadyuvar a la diversificación energética y el desarrollo sustentable como condiciones que permiten garantizar el apoyo al campo mexicano.

Es importante mencionar el párrafo I de la presente Ley que dice: Promover la producción de insumos para Bioenergéticos, a partir de las actividades agropecuarias, forestales, algas, procesos biotecnológicos y enzimáticos del campo mexicano sin poner en riesgo la seguridad alimentaria del país.



¡ gracias por su atención!

“LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA”

jmartin@ipn.mx

jmartin62@hotmail.com