



II Congreso Internacional de Ciencias Agropecuarias para la SOBERANÍA ALIMENTARIA



23, 24 Y 25 DE OCTUBRE - 2019



Con el Aval de:

Potencial de *Jatropha curcas* no tóxica: desde la experiencia mexicana para América Latina



Universidad Veracruzana



CITRO



Dr. Odilón Sánchez Sánchez

odsanchez@uv.mx



México: un país megadiverso



Unión de 2 zonas biogeográficas

Topografía compleja

Variedad de climas

Compleja historia geológica



Mosaico de condiciones ambientales



Propicias para la especiación

Posición de México con respecto a otros países megadiversos

Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. En *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 283-322.

País	Plantas vasculares	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
Lugar de México	5	3	8	2	5
Brasil	56,215	578	1,712	630	779
Colombia	48,000	456	1,815	520	634
China	32,200	502	1,221	387	334
Indonesia	29,375	667	1,604	511	300
México	23,424	535	1,096	804	361
Venezuela	21,073	353	1,392	293	315
Ecuador	21,000	271	1,559	374	462
Perú	17,144	441	1,781	298	420
Australia	15,638	376	851	880	224
Madagascar	9,505	165	262	300	234
Congo	6,000	166	597	268	216

LA DIVERSIDAD CULTURAL de México

LENGUAS INDÍGENAS NACIONALES



Diversidad lingüística en el mundo
En el mundo se hablan cerca de 6,000 lenguas distribuidas en 300 países. Sin embargo, la mayoría de ellas está en riesgo de desaparecer: el UNESCO reporta que en promedio cada día tenemos nueva una. De aquí hasta mediados, en el presente siglo desaparecerán entre 50 y 90%, y con ello también el conocimiento milenario de sus pueblos y su particular manera de ver el mundo.

Diversidad lingüística en México
México es uno de los países con mayor diversidad cultural, natural y lingüística en el mundo. La diversidad lingüística de nuestro país se expresa, principalmente, en las lenguas indígenas que son 68 pueblos indígenas distribuidos en el territorio nacional. Esta gran cantidad de lenguas son habladas por alrededor de siete millones de mexicanos, el mayor contingente indígena del continente americano; no obstante, la mayoría enfrenta serias amenazas de desaparecer por la presión que ejerce el idioma español sobre ellas.

Multilingüismo
El reconocimiento del carácter pluricultural y multilingüe de la Nación, plasmado en el artículo 2° constitucional obliga promover el reconocimiento del multilingüismo, establecer bases como la coexistencia armónica de todas las lenguas que se hablan en México, de tal manera que cada comunidad pueda expresarse en su propio lengua, como es su legítimo derecho, en el marco de una sola Nación.

Lenguas nacionales de México
Las lenguas indígenas, desde el año 2003, están plenamente reconocidas y protegidas en la Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas. Estas, al igual que el español, son lenguas nacionales por su origen histórico y hacen su propia historia. Actualmente se hablan y utilizan en los diferentes ámbitos de la vida de 68 pueblos indígenas y por el elemento fundamental de identidad nacional. Estas lenguas pertenecen a 71 familias y 364 variantes lingüísticas.

Derechos lingüísticos
La Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas establece una serie de derechos referidos a la población hablante de lenguas indígenas entre los que se destacan el derecho a ser escuchado en su propia lengua, así como el de expresarse públicamente y libremente en ella, no ser discriminado. Para que dichos derechos sean ejercidos de manera plena, es necesario la participación de toda la sociedad en su conjunto bajo los compromisos de reconocer, valorar, así como apoyar la revitalización, el fortalecimiento y el desarrollo de todas las lenguas indígenas nacionales, porque son patrimonio cultural y lingüístico de la Nación Mexicana.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	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
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

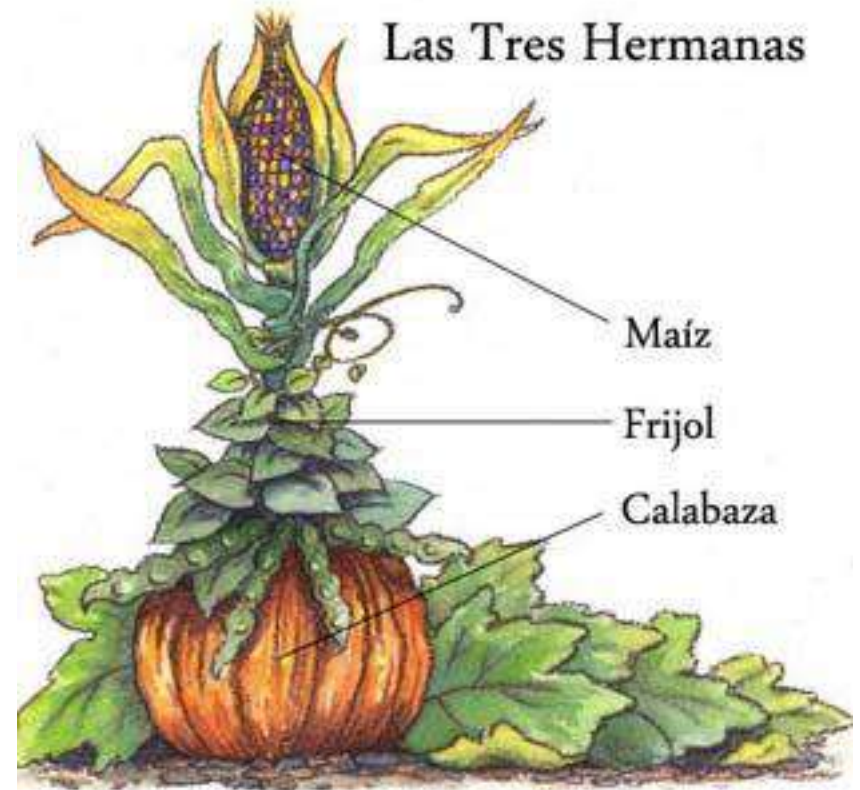
Interacción de riqueza florística y cultural

Introducción al cultivo de cerca de 100 especies:

Calabaza, el maíz y el frijol

Existen unas 4000 especies con propiedades medicinales registradas y 600 especies se utilizan para la reforestación y otros usos.

Quedando un gran número de especies que son subutilizadas



FAMILIA EUPHORBIACEAE Y GENERO *JATROPHA* EN MEXICO

Euphorbiaceae:



Hevea brasiliensis (árbol del caucho)



Manihot esculenta (Yuca)



Euphorbia pulcherrima (noche buena)

De las más diversas en México: 50 géneros y 826 especies (6to lugar nacional)

55.52 % son endémicas de México (4to lugar nacional).

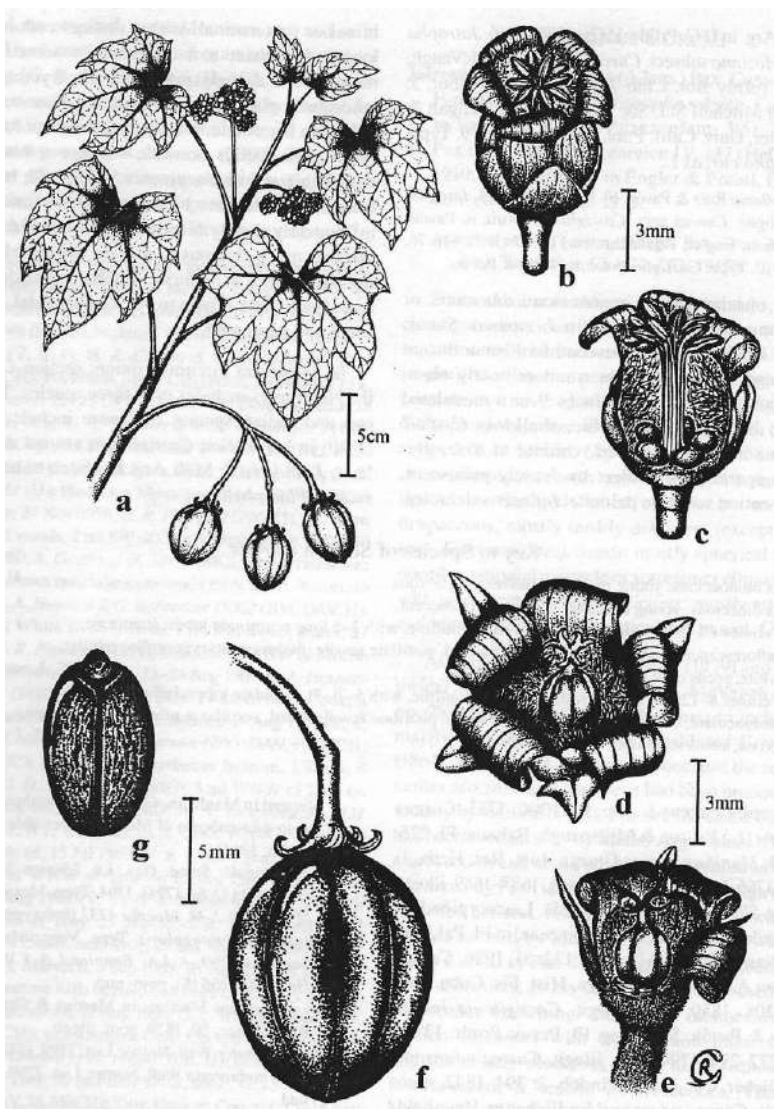
Género *Jatropha* (Linneo 1753 y 1754) .

A nivel mundial posee 175-188 especies.

En México 47 especies (39 son endémicas-Centro de origen)



Jatropha curcas L. 1753



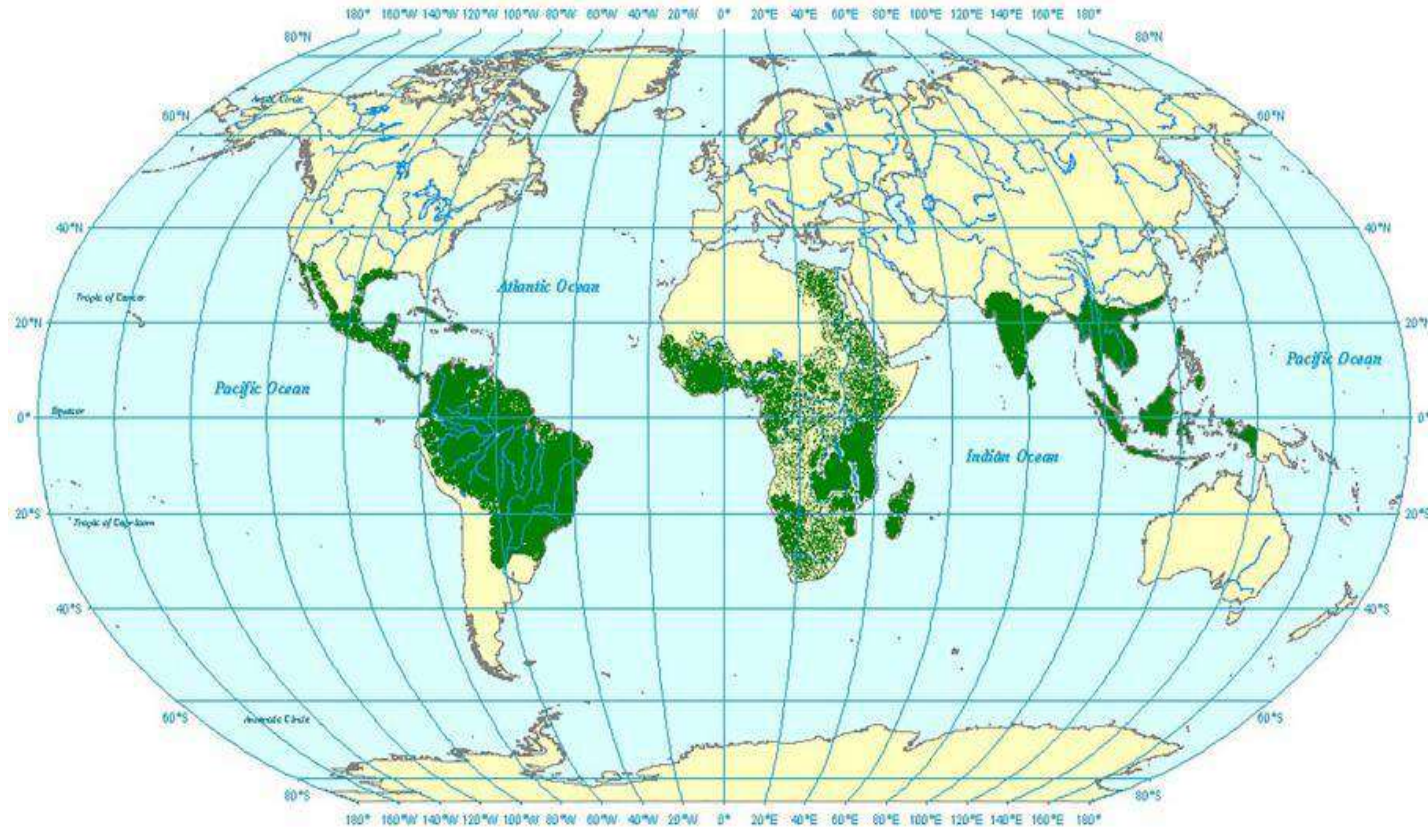
a. Rama con flores y frutos. **b, c.** Flores estaminadas. **d, e.** Flores pistiladas. **f.** Capsula trilocular. **g.** Semilla con carúncula pequeña.



Algunas características de la especie

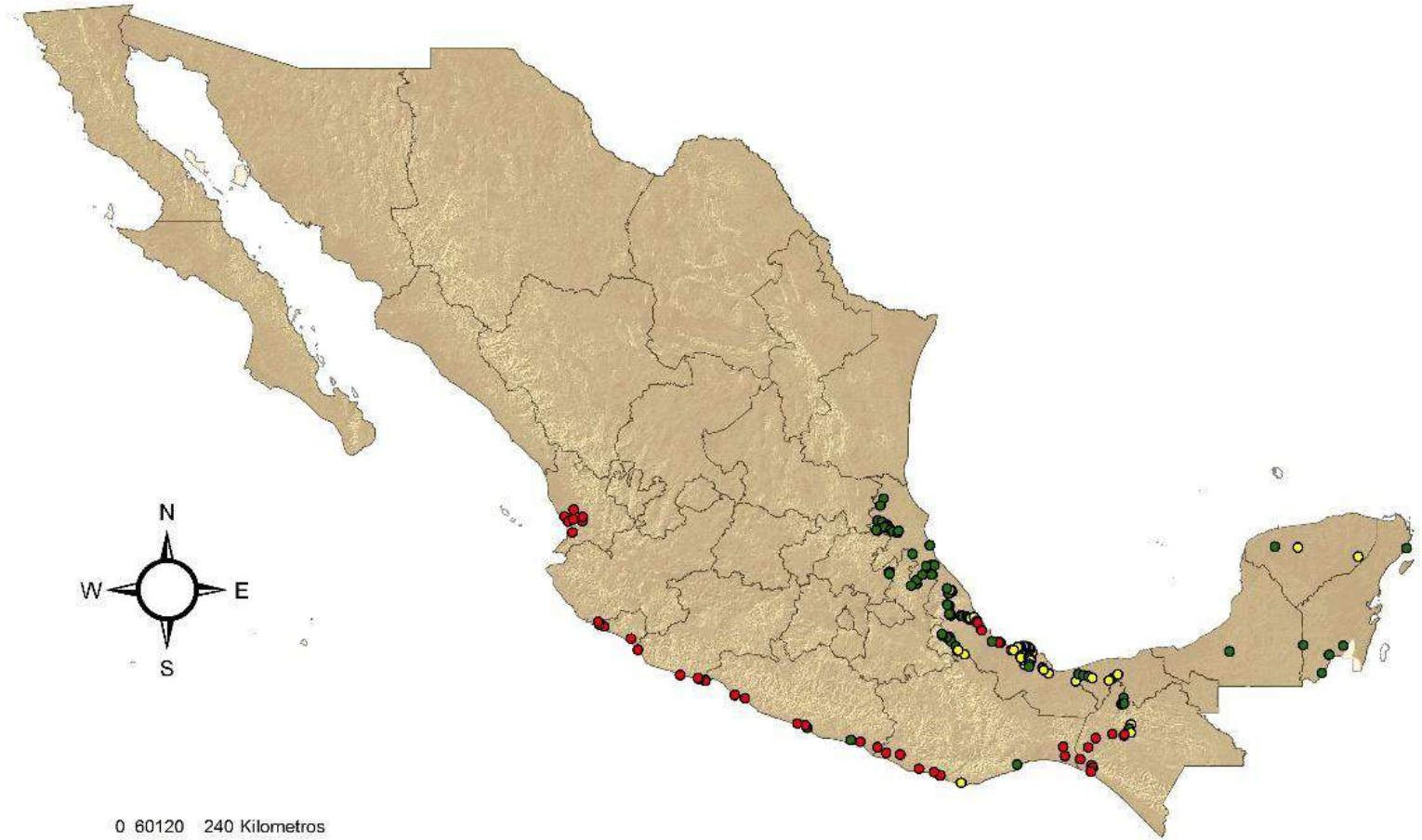


Distribución



Originaria de México y Centro América.
En menor medida en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia,
Ecuador y las Islas Galápagos, Paraguay, Perú y Venezuela.

De manera inducida en la mayoría de los países del trópico y subtropical



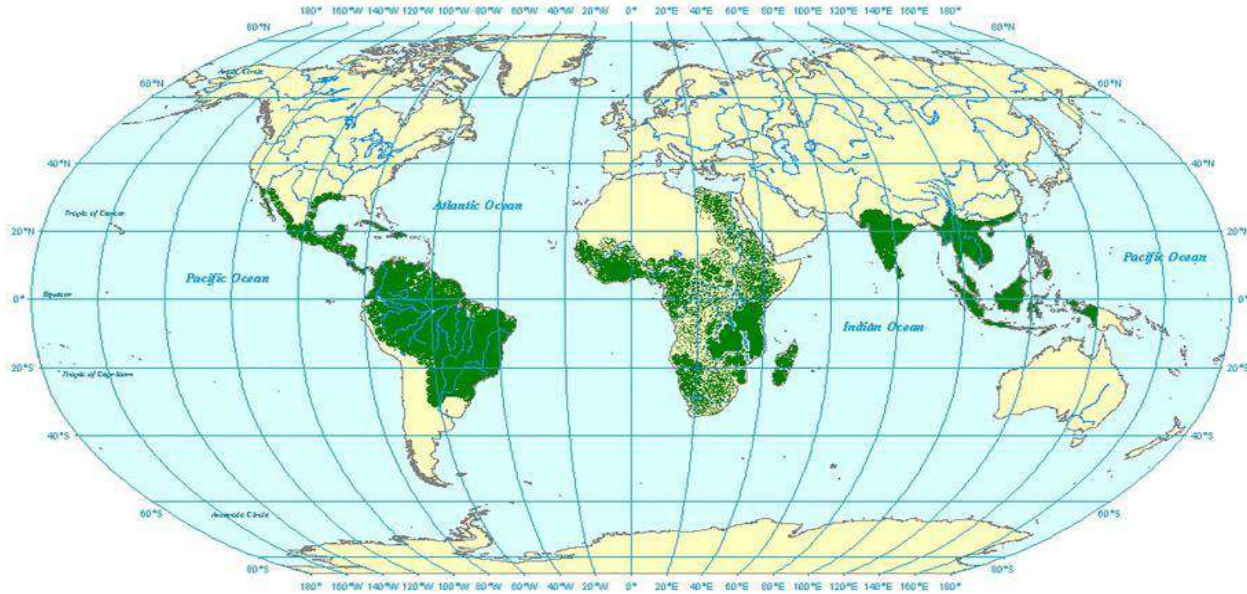
Importancia

Un poco de historia:

- Códice Florentino de Sahagún escrito en 1559
- Se cita a esta especie como Axin o Axquaitl
- Árbol en el que se cría un insecto que da un ungüento llamado axin.
- Dicha sustancia era usada como medicina por los nativos.
- Consumo de las hojas.



La era de los biocombustibles y la *Jatropha curcas* tóxica



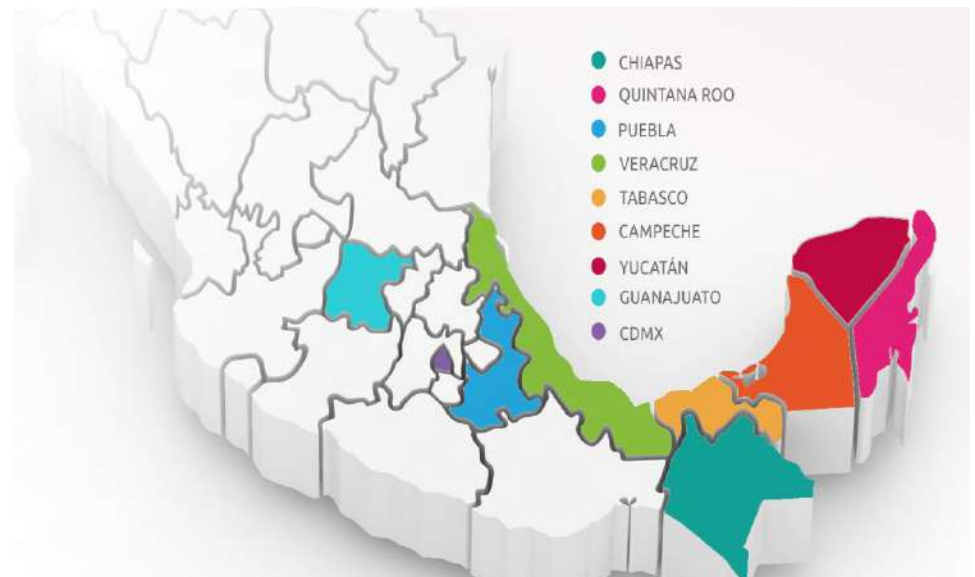
Tóxica

Inhibidores de tripsina, fitatos y saponinas

Además (forbol 12-miristato 13-acetato)

(entre 2.0 y 7.0 mg/g)

- Cano y Hernández (1984) Estado de Veracruz
- Nosotros 1995 y 1996 Yucatán, Campeche, Quintana Roo y Veracruz 2007-2011, con la finalidad de identificar los usos que se le han dado y que actualmente se dan a esta especie.



¿JATROPHA CURCAS NO TOXICA?

Inhibidores de tripsina, fitatos y saponinas

forbol 12-miristato 13-acetato

Muy bajas concentraciones

(0.01 y 0.03 mg/g)

O bien son nulos



Resultados de la investigación etnobotánica

- Especie muy conocida por los pobladores de las comunidades rurales.
- Principales usos: comestible, medicinal y como cerco vivo.
- El nombre común mas conocido es el de piñón o piñoncillo.
- Los nombres autóctonos más citados son:

Aixté (ashté; axté)

Chuta (xuta)

Chote



Uso comestible

- Desde la época prehispánica.



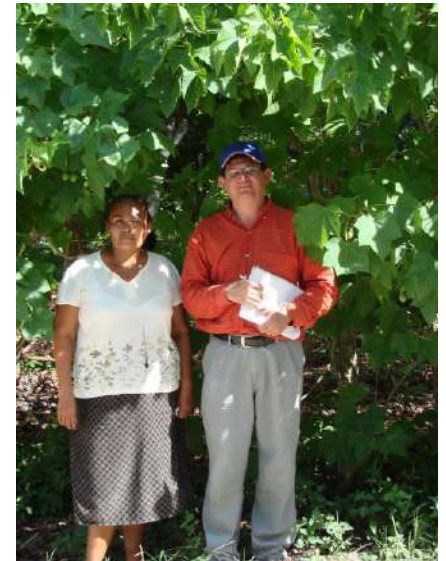
Totonacos



HUASTECOS



- Huertos familiares (junto con plantas de café, cacao, vainilla, entre otras) o bien formando parte de sus cercos vivos.



Consumo y cultura

- Fiestas populares, algunas de carácter religioso y otras de carácter social.
- Preparación de platillos típicos, como la elaboración de tamales, salsas, pipián (como sustituto de ajonjolí y semilla de calabaza) o acompañado de frijoles.



Tueste de la semilla



Consumo de la planta por animales silvestres y/o domésticos.



Cotorros
Frutos
tiernos



Ardillas
Semillas

Pérdidas en las cosechas



- Gallinas y guajolotes consumen las semillas y hojas tiernas en menor medida por los cerdos.



Uso medicinal

También reconocido desde la época prehispánica, el uso medicinal que se da a la planta tiene distintos propósitos.



Padecimientos de la boca como:
el “mal de boca”
la “pudrición de boca” o
“algodoncillo”



“Fuegos” o “fogajes” en los labios.

- Tratamiento de trastornos digestivos:
- Diarrea y vómitos, en este caso se emplea la corteza del tronco, hervida en agua, y se toma como agua de tiempo.
- Se usa como cicatrizante (heridas en la piel).



Uso como cerco vivo

- **En potreros y solares.**
- Su preferencia tiene que ver con la relativa facilidad con que la planta prospera cuando se propaga por estacas.



Otros usos del piñón pueden ser:

En medicina tradicional y farmacéutica:

- Como laxante y emético (vomitivo).
- El látex tiene propiedades antimicrobianas y coagulantes, es purgante y astringente, alivia el dolor de muelas y refuerza las encías.
- El aceite se aplica externamente para tratar enfermedades de la piel, el reumatismo y la ciática.

Aplicaciones en la industria

- Como colorante (tonos café claro).



- También se puede utilizar para la fabricación de tinta.



- La planta es usada para preparar barnices después de ser quemada con óxidos de hierro.



- Curtido de pieles (corteza, hasta un 37% de taninos).



- La importancia de su aceite es muy grande

- Es adecuado como combustible para motores diesel.



- Lubricante



- Iluminación en las zonas donde no hay energía eléctrica.



•Fabricación de velas y jabones.



•Ecotipos no tóxicos = aceites comestibles, donde nuestro país posee un déficit muy grande, ya que sólo 5% de los granos que muele nuestra industria aceitera son cosechados en México.



- Formulas balanceadas como alimento de animales y humanos, aprovechando el alto contenido proteínico que aún conserva.



- Las proteínas que contiene la semilla también pueden ser empleadas en la industria del plástico biodegradable.

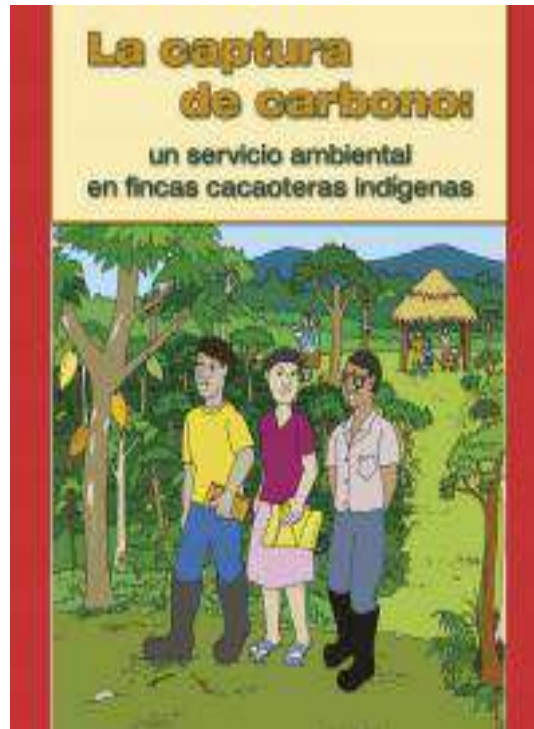


Beneficios ambientales

- Conservación y restauración de suelos

- Ayuda a fijar arena móvil

- Captura de carbono



Prospección etnobotánica



145 accesiones de semillas de *J. curcas*,

Resultado del análisis de semillas de *J. curcas* para detectar niveles de forbol-12-miristato 13-acetato, % de proteína y % de lípidos.

Estado	Municipio	Localidad	Altitud (msnm)	Contenido de Proteína %	Contenido de Lípidos %	(-) No tóxica (niveles de forbol ester entre 0.01 y 0.03 mg/g) / (+) Tóxica (niveles de forbolester entre 2.0 y 7.0 mg/g) (Sánchez y Sánchez, 2014)
Campeche	Escárcega	Escárcega	85	27.21	56.70	(-)
Quintana Roo	Felipe Carrillo Puerto	Nuevo Israel	35	24.92	59.68	(-)
Quintana Roo	Benito Juárez	Puerto Morelos	4	29.84	57.51	(-)
Quintana Roo	Othón P. Blanco	Laguna Guerrero	13	24.32	61.32	(-)
Veracruz	Misantla	Misantla	300	27.51	56.36	(-)
Veracruz	Zozocolco	Zozocolco	300	30.82	58.89	(-)
Veracruz	Coxquihuí	Coxquihui	180			(-)
Veracruz	Papantla	Papantla	147	23.12	63.18	(-)
Veracruz	Papantla	La Guazima	242	22.58	80.15	(-)
Veracruz	Papantla	San Mateo de Polutla	120	27.65	55.90	(-)
Veracruz	Papantla	San Juan	20	21.47	64.13	(-)
Veracruz	Papantla	El Remolino	100			(-)
Veracruz	Tantoyuca	Tantoyuca	174	29.05	54.95	(-)
Veracruz	Lerdo	Lerdo	10	27.03	58.21	(+)
Yucatán	Tahmek	Tahmek	7	25.31	58.74	(-)

Establecimiento de un huerto
semillero

Considerando las condiciones de los trópicos mexicanos, los factores, rangos y características de las condiciones bajo las cuales *J. curcas* puede tener una mejor respuesta productiva son:

Factor	Rango/condición	Característica
Temperatura promedio anual	20-28°C	Cuando es menor, la planta entra en dormancia y si es mayor existe reducción de fotosíntesis.
Precipitación	300-1000 mm	Si la precipitación es menor, la planta disminuye su desarrollo, y cuando ésta es alta se puede presentar aborto de flores (situaciones aisladas).
Humedad Relativa	50-90%	Si es mayor, se corre el riesgo de enfermedades por hongos.
Altura sobre el nivel medio del mar	0-1000 m (0-600 óptimo)	En alturas más elevadas presenta aborto de flores y poco amarre de frutos, además de daños por heladas entre otros.
Viento	20-30 Km/h	La planta es muy flexible, pero con vientos más fuertes los frutos caen.
Suelo	Tolera suelos de bajo contenido de nutrientes. Textura: media a liviana. Drenaje: bien drenados. pH entre 5.5-8.0 Buena profundidad de preferencia > 45 cm.	Los suelos pesados dificultan la aireación de las raíces (contenido de arcilla > 40%). No tolera inundaciones por periodos mayores a una semana.
Topografía del terreno	Preferentemente plana a ondulada	Aunque presenta alta adaptabilidad a distintas condiciones.

Huerto semillero



Semillas de *J. curcas* no tóxica VS otras semillas oleaginosas y leguminosas

Proteínas y lípidos totales

J. curcas proteínas: 25.12%

Ajonjolí: 22.4 %

Cacahuete tostado: 23.7 %

Frijol: 21.20%



J. curcas lípidos totales: 61.7%

Ajonjolí: 50.9%

Cacahuete tostado: 49.7%

Frijol: 1.8%



Enriquecimiento de harinas de trigo y de maíz (Hotcakes y tortillas de maíz)

Tortillas de maíz:

Harina de maíz + 20% de harina *J. curcas* no tóxica = incremento de 6.20% en proteína.



Hotcakes:

Harina de trigo + 20% de harina *J. curcas* no tóxica = incremento de 8.4% a 16.5% en proteína.



Ensayo suplementación proteínica ganado vacuno

Etapa prospectiva

Torta residual:

Ensayos de palatabilidad / Alta aceptación

Ensayos de incremento de peso

Becerro de 15 días de nacido-----criado en libre pastoreo + torta residual de *J. curcas* 1/2 kg torta/animal/día + más pasto picado en becarrera individual para mejorar la palatabilidad =, alcanzó en 6 meses 200 kg (entre los 10 meses y un año cuando es alimentado únicamente en libre pastoreo).

Incremento del 40% en comparación con el becerro que participó del ensayo criados solo bajo el sistema de libre pastoreo que solo alcanzó 140 kg de peso.

Esto también significa que el tiempo de destete sea menor, lo que supone beneficios para el productor ganadero al aprovechar la leche que el becerro dejará de consumir durante 4 a 6 meses de seguirse criando bajo el sistema tradicional de libre pastoreo.

En proceso:

Pasta residual como suplemento proteínico avícola

Un sector de máxima producción en México que actualmente está demandando grandes cantidades de alimento de calidad.

Complemento alimentario	Piñón (<i>J. curcas</i>) (%)	Maiz (<i>Zea mays</i>) (%)	Soja (<i>Glycine max</i>) (%)
Humedad	4.42	12.36	8.54
Fibra	5.7	7.3	17.5
Proteínas	25.12	9.42	47.01
Lípidos totales	61.67	4.3	21.8
Ácidos grasos monoinsaturados	45.8	1.25	4.40
Ácidos grasos poliinsaturados	40.5	2.16	11.25

*Fomento del cultivo y uso del piñón (*Jatropha curcas* L.) no tóxico como recurso alimenticio en las comunidades rurales del estado de Veracruz.*

Objetivo general:

Contribuir a la atención del problema de los altos índices de marginalidad y pobreza que caracterizan a las zonas rurales de Veracruz.



Características de la planta:

Especie nativa
Semillas con alto contenido de proteína y aceite (40 y 60% respectivamente).
Alta permanencia y rendimiento en cultivo (hasta 5 ton/ha)
Crece en distintos tipos de suelos.
Tolerante a sequías.

Acciones:

Investigación Etnobotánica
Investigación Agronómica
Investigación Económica



Metas:

Establecimiento de huertos semilleros.
Ensayos de productividad ganadera.
Estudio de mercado y posibilidades de inversión.
Estamos promoviendo la siembra del piñón no tóxico entre los campesinos para que diversifiquen sus cultivos y se beneficien del potencial que esta planta posee como recurso alimenticio.



Oportunidades que brinda al campesino sembrar el piñón no tóxico:

Importante fuente alimenticia para humanos:

SEMILLA
Tecnología
de alimentos



Extracción de aceite

TORTA RESIDUAL DESPUÉS DE EXTRAER EL ACEITE

Importante suplemento proteínico para animales de criadero.



ACEITE COMESTIBLE

Uso de la semilla como alimento para el consumo humano

Preparación de alimentos



PRIMER TALLER DE ALIMENTOS PREPARADOS CON SEMILLA DE PIÑÓN



SPINAL, VER.

16 DE NOV. 2010







PREPARACION DE BOTANAS Y SALSAS



Ingredientes:

- Semillas de piñón
- Chile de distintos tipos
- Ajo
- Aceite
- Sal
- Pimienta



REPOSTERIA



Ingredientes:

Semillas de piñón
Harina de trigo
Huevos
Azúcar
Cerezas
Royal
Azúcar glas



DULCERIA



Ingredientes:

- Semillas de piñón
- Semillas de pepita
- Azúcar
- Colorantes vegetales



GUISADOS



Ingredientes:

Semillas de piñón
Tomates (rojos /verdes)
Sal
Ajos
Cebolla
Perejil
Cilantro
Pan
Carne de cerdo/pollo/res



BIOCOMBUSTIBLE



Plantaciones



Obtención de semillas



Obtención de aceite



Combustible
para
maquinaria
agrícola



Tractores

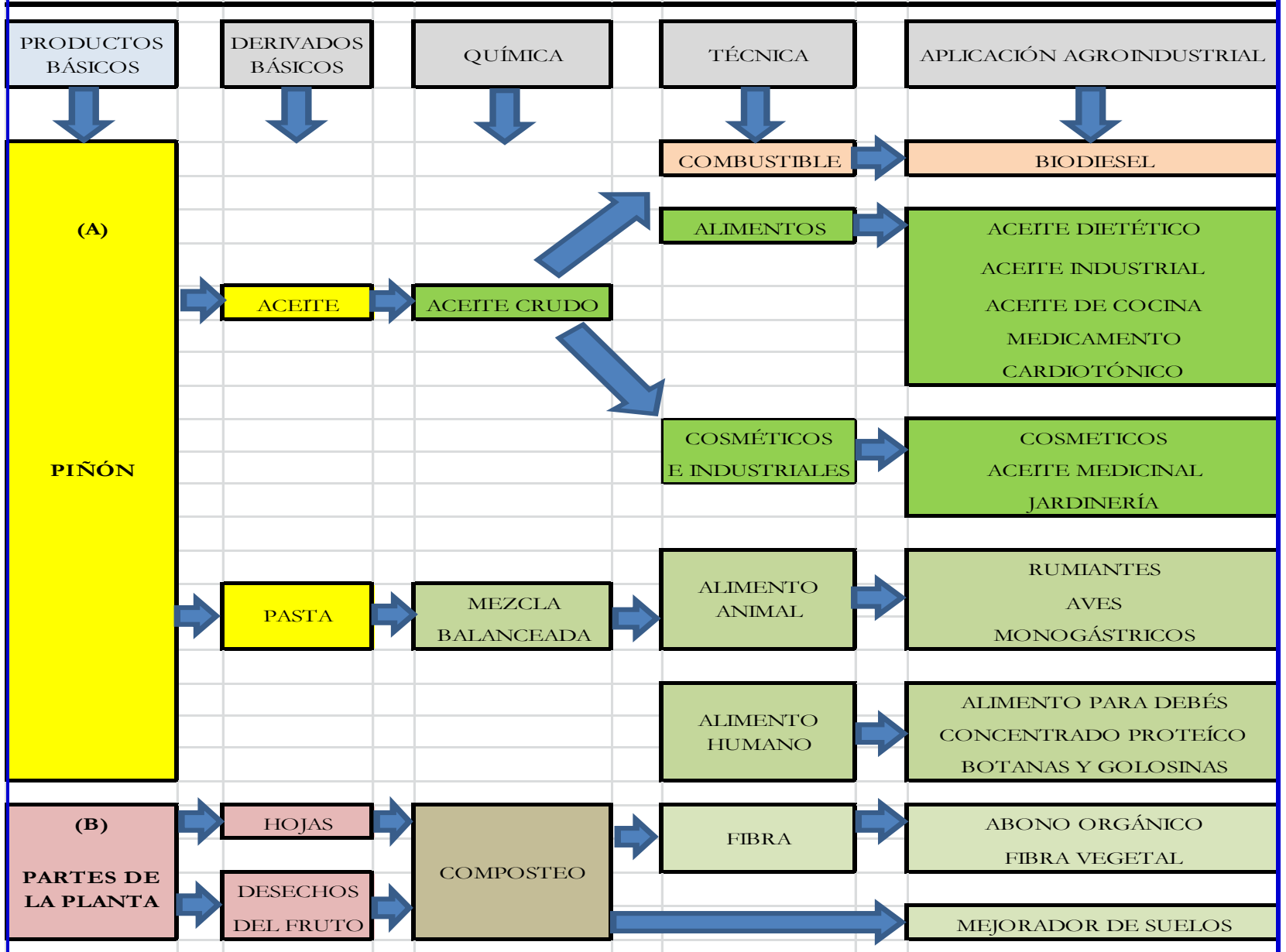


Bombas para
agua



Generador de
energía
eléctrica

Jatropha curcas NO TÓXICA





GRACIAS