



**El Colegio de Veracruz**

**Maestría en Desarrollo Regional Sustentable**

**Tesis**

**Usos y manejo agronómico de  
*Jatropha curcas L.* en el Estado de  
Veracruz**

Presenta:

Izteotl Gómez Zúñiga

Directora: Olivia M. Palacios Wassenaar

Codirectora: Ofelia Andrea Valdés Rodríguez

Xalapa, Veracruz

Abril de 2019

## DECLARATORIA

La tesis titulada “Usos y manejo agronómico de *Jatropha curcas L.* en el Estado de Veracruz” fue realizada durante el periodo comprendido entre agosto de 2016 a agosto de 2018 por el licenciado en biología: Izteotl Gómez Zúñiga como parte de sus estudios de maestría en el posgrado Desarrollo Regional Sustentable en el Colegio de Veracruz (COLVER). El trabajo fue realizado gracias al apoyo de una beca otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), mediante su programa nacional de posgrados de calidad (PNPC).

Los datos presentados en este trabajo no han sido utilizados para obtener algún grado académico, ni podrán ser utilizados en un futuro con este fin.

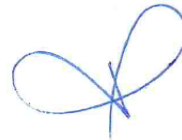
Candidato



---

Izteotl Gómez Zúñiga

Directora de tesis



---

Olivia M. Palacios Wassenaar

Codirectora



---

Ofelia Andrea Valdés Rodríguez

Derechos de autor

## RESUMEN

*Jatropha curcas* L. es originaria de Mesoamérica, aunque se está cultivando en todo el mundo, principalmente, por el alto contenido de aceite en sus semillas. Los genotipos propagados en todo el mundo y que se promueven también en México, regularmente son tóxicos. Sin embargo, existe un genotipo mexicano no tóxico, con potencial alimenticio y energético. El objetivo de esta investigación fue identificar los usos de *Jatropha curcas* en localidades del municipio de Misantla y evaluar el efecto del manejo agronómico sobre la biología floral de *Jatropha curcas* en procedencias del estado de Veracruz. La investigación se dividió en dos fases; la primera consistió en entrevistar habitantes en algunas localidades del municipio de Misantla, Veracruz, con el objetivo de identificar a personas que cultivan y consumen *Jatropha* y los usos que le dan a esta planta, así como determinar la relación entre consumo y condiciones socioeconómicas de los consumidores. Se encontraron dos usos principales: uno alimenticio y el otro como cerco vivo. También se encontró que estas comunidades presentan alto grado de marginación. A *Jatropha* se le conoce como piñón y es un aliado para cubrir algunas necesidades de los habitantes de dichas localidades, representando una alternativa a sus problemáticas de marginación, por lo que es fundamental la conservación de los genotipos no tóxicos en estas regiones. La segunda fase fue evaluar la respuesta productiva de la planta al manejo agronómico con abonos orgánicos (bocashi y lombricomposta) o con poda, mediante la evaluación semanal de las inflorescencias, para lo cual se seleccionaron cuatro procedencias nativas del estado de Veracruz. La poda mostró los mejores resultados en cuanto a su potencial productivo, con mayor número de frutos finales. La procedencia de Actopan presentó alto potencial de rendimiento productivo. Con base en lo anterior se recomienda continuar con estudios de las procedencias nativas, pues se observó que aunque la planta responde de manera favorable al manejo agronómico, presenta elevada variabilidad y productividad baja. No obstante, debido al uso alimenticio del piñón es importante la conservación de las variedades no tóxicas, por ser una alternativa de consumo para las comunidades rurales.

Palabras clave: *Jatropha curcas*, genotipo, agronómico, conservación, bocashi, lombricomposta, poda.

## ABSTRACT

*Jatropha curcas* L. is native to Mesoamerica, although it is being cultivated throughout the world, mainly because of the high oil content in its seeds. The genotypes propagated throughout the world and that are also promoted in Mexico are regularly toxic. However, there is a non-toxic Mexican genotype, with food and energy potential. The objective of this investigation was to identify the uses of *Jatropha curcas* in localities of the municipality of Misantla and to evaluate the effect of the agronomic management on the floral biology of *Jatropha curcas* in provenances of the state of Veracruz. The investigation was divided into two phases; the first consisted in interviewing inhabitants in some towns of the municipality of Misantla, Veracruz, with the objective of identifying people who cultivate and consume *Jatropha* and the uses they give to this plant, as well as to determine the relationship between consumption and socio-economic conditions of the consumers. Two main uses were found: one for food and the other as a live fence. It was also found that these communities show a high degree of marginalization. *Jatropha* is known as piñón and is an ally to cover some needs of the inhabitants of these localities, representing an alternative to their problems of marginalization, so the conservation of non-toxic genotypes in these regions is essential. The second phase was to evaluate the productive response of the plant to the agronomic management with organic fertilizers (bokashi and lombricomposta) or with pruning, through the weekly evaluation of the inflorescences, for which four native provenances from the state of Veracruz were selected. The pruning showed the best results for productivity potential, with greater number of final fruits. The provenance of Actopan presented high potential for productive performance. Based on these results, it is recommended to continue with studies of native provenances, since it was observed that although the plant responds favorably to agronomic management, it has high variability and low productivity. However, due to the nutritional use of the piñón, the conservation of non-toxic varieties is important, as it is an alternative for consumption by rural communities.

Keywords: *Jatropha curcas*, genotype, agronomic, conservation, bokashi, worm compost, pruning.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Página</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>1.1. OBJETIVOS</b> .....	13
<b>1.2. HIPÓTESIS</b> .....	13
<b>CAPÍTULO 2. USOS DE <i>Jatropha curcas</i> L. EN EL MUNICIPIO DE MISANTLA, VERACRUZ</b> .....	14
<b>2.1. RESUMEN</b> .....	14
<b>2.2. ABSTRACT</b> .....	14
<b>2.3. INTRODUCCIÓN</b> .....	15
<b>2.4. METODOLOGÍA</b> .....	17
<b>2.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	19
<b>Capítulo 3. EFECTO DEL MANEJO AGRONÓMICO SOBRE LA BIOLOGÍA FLORAL DE <i>Jatropha curcas</i></b> .....	27
<b>3.1. RESUMEN</b> .....	27
<b>3.2. ABSTRACT</b> .....	28
<b>3.3. INTRODUCCIÓN</b> .....	29
<b>3.4. METODOLOGÍA</b> .....	31
<b>3.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	36
<b>3.6. CONCLUSIONES</b> .....	47
<b>CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES GENERALES</b> .....	48
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

## Página

Tabla 2.1. Datos de ubicación de las localidades.....	18
Tabla 2.2. Edad, sexo, escolaridad y tiempo que tienen de conocer el piñón de las personas entrevistadas en el Municipio de Misantla, Veracruz .....	19
Tabla.2.3. Datos sobre el cultivo de <i>Jatropha curcas</i> en localidades del Municipio de Misantla, Veracruz.....	20
Tabla 2.4. Información sociocultural de los entrevistados en localidades del Municipio de Misantla, Veracruz.....	21
Tabla 2.5. Usos de <i>Jatropha curcas</i> L. en localidades del Municipio de Misantla, Veracruz .....	23
Tabla 2.6. Datos socioeconómicos de las localidades estudiadas en el Municipio de Misantla y del estado de Veracruz.....	24
Tabla 2.7. Datos socioeconómicos de las localidades estudiadas en el Municipio de Misantla, Veracruz.....	25
Tabla 3.1. Datos agroclimáticos del banco de germoplasma y de los sitios de origen de las procedencias evaluadas.....	33
Tabla 3.2. Análisis de suelo en el Banco de Germoplasma, bocashi y lombricomposta .....	33
Tabla 3.3. Número de botones por inflorescencia en procedencias veracruzanas de <i>Jatropha curcas</i> L. ....	36
Tabla 3.4. Número promedio de flores masculinas por inflorescencias en procedencias veracruzanas de <i>Jatropha curcas</i> .....	39
Tabla 3.5. Número promedio de flores femeninas por inflorescencia en procedencias veracruzanas de <i>Jatropha curcas</i> .....	41
Tabla 3.6. Número promedio de frutos iniciales por inflorescencia en procedencias veracruzanas de <i>Jatropha curcas</i> .....	43
Tabla 3.7. Número promedio de frutos maduros por inflorescencia en procedencias veracruzanas de <i>Jatropha curcas</i> L. ....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1.1. Región Totonaca (12: Papantla) .....	10
Figura 1.2. Región Nautla (5: Misantla).....	11
Figura 1.3 Estado de Veracruz con sus regiones.....	10
Figura 2.1. Localidades visitadas en el Municipio de Misantla, Veracruz. (Pueblo Viejo, Paso Blanco, Los Trapiches, Ídolos, El Porvenir). .....	17
Figura 2.2. Árbol de <i>Jatropha curcas</i> de 7 metros de altura y diámetro de fuste 35 cm, produce en promedio 5 kg de semilla, ubicado en la comunidad de Paso Blanco, Municipio de Misantla, Veracruz. ....	22
Figura 3.1. Localidad Tepetates, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.....	31
Figura 3.2. Banco de germoplasma de <i>J. curcas</i> L. ubicado en el Colegio de Postgraduados Campus Veracruz.....	32
Figura 3.3. Flor masculina y femenina de <i>J. curcas</i> .....	35
Figura 3.4. Frutos iniciales de <i>J. curcas</i> .....	34
Figura 3.5. Fruto maduro de <i>J. curcas</i> .....	35
Figura 3.6. Semilla de <i>J. curcas</i> .....	36
Figura 3.7. Número promedio de botones por tratamiento en la procedencia de Actopan (promedio $\pm$ error estándar). Letras diferentes representan diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ )......	38
Figura 3.8. Número de flores femeninas por procedencia en plantas control=T0 (promedio $\pm$ error estándar). Letras diferentes representan diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ )......	42