

## DETERMINACIÓN DE ÁREAS CON POTENCIAL PARA ESTABLECER CULTIVARES DE JOJOBA (*Simmondsia chinensis* [LINK] C.K. SCHNEIDER) EN EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO

Valdez Zamudio Diego<sup>1</sup>; Alcaraz Meléndez Lilia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agricultura y Ganadería, Universidad de Sonora. Carretera a Bahía de Kino Km. 21. Hermosillo, Sonora. Tel: (662) 5960297. <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, B.C.S. \*Autor para correspondencia: [diegovaldez60@yahoo.com](mailto:diegovaldez60@yahoo.com)

### Resumen

La jojoba (*Simmondsia chinensis*) es una especie vegetal endémica del Desierto Sonorense que, entre otros usos, puede ser una fuente de materias primas para diferentes procesos industriales, incluyendo la producción de biocombustibles. Desafortunadamente en la actualidad, muchas poblaciones silvestres de esta especie están siendo destruidas por diversas obras que implican cambios de uso del suelo. Una opción para aprovechar ese recurso forestal y evitar la desaparición de la especie es establecer plantaciones agrícolas. El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar sitios geográficos donde se pudieran realizar colectas de germoplasma así como desarrollar actividades agronómicas con la jojoba y conservar así este recurso vegetal natural. Se visitaron 63 sitios con poblaciones silvestres de la especie y se colectó información de factores medioambientales que afectan su desarrollo natural. Con la información de campo generada por instituciones oficiales, dentro de un ambiente SIG se creó un modelo para definir áreas potenciales para establecer plantaciones de la especie en el municipio de Hermosillo, Sonora.

**Palabras clave:** *Plantaciones, Endémica, Desierto Sonorense*

### Abstract

Jojoba (*Simmondsia chinensis*) is a plant species endemic to the Sonoran Desert that, among other uses, can be a source of raw materials for industrial processes, including the production of biofuels. Unfortunately today, many wild populations of this species are being destroyed by different construction activities involving land use changes. An option to tap into that forest resources and prevent the disappearance of the species is to establish agricultural plantations. This study was conducted with the objective of determining geographic locations where researchers and technicians could make collections of germplasm of the species and develop agricultural activities with jojoba and preserve this natural plant resource. 63 sites with wild populations of the species were visited and collected information on environmental factors that affect their natural development. With the information generated by field work and gathered from official institutions, within a GIS environment a model was created.

**Key words:** *Plantations, Endemic, Sonoran Desert*

### Introducción

La jojoba (*Simmondsia chinensis*) es una especie vegetal arbustiva, dióica, endémica de las regiones áridas del Desierto Sonorense. Su distribución natural comprende en México el Estado de Sonora y la península de Baja California. En el Estado de Sonora, esta especie forma poblaciones silvestres que se establecen principalmente en las regiones costeras desde el nivel del mar, aunque ciertas poblaciones de la especie pueden también crecer tierras adentro y a elevaciones que rebasan los 300 msnm (Kearney and Peebles, 1960; Shreve and Wiggins, 1964). Así, es posible encontrar poblaciones de jojoba en un recorrido de 320 km a lo largo de la línea costera de Sonora, desde el municipio de Guaymas hasta el municipio de Caborca, pasando por los municipios de Hermosillo y Pitiquito (Figura 1). Tierras adentro, es posible

**Producción y protección de cultivos Bajo un escenario de cambio climático**

encontrar poblaciones de jojoba en los municipios Plutarco Elías Calles (Sonoyta) y de Tubutama. De la semilla de la jojoba se extrae una cera líquida que representa aproximadamente el 50% de su volumen total y la pasta resultante de la extracción se puede usar como alimento para animales, ya que contiene de 30 a 35% de proteína (Alcaraz-Meléndez *et al*, 2011). La cera líquida es un producto químico intermedio que puede ser sulfonado, odorizado, sulfurizado y clorinado para obtener una gran variedad de productos como lubricantes para maquinaria de alta velocidad y equipos de alta precisión que funcionan a altas temperaturas, o para ser procesado y obtener diversos productos cosméticos, tales como champús, aceites para el pelo, cremas humectantes, lociones, bronceadores y jabones (Ayerza, 1984; CONACYT, 1978). Lo anterior nos muestra que la conversión de esta especie en un cultivo comercial, podría ser una nueva opción para la agricultura de zonas áridas y semiáridas del Estado de Sonora. Es importante mencionar que, durante la década de los 80's, el futuro promisorio del potencial industrial de las semillas de jojoba influyó a que actores del sector agrícola, incluyendo agencias de gobierno y asociaciones de agricultores, iniciaran programas y actividades de domesticación de la especie estableciendo plantaciones en terrenos agrícolas convencionales los cuales en el corto plazo fueron abandonados. Actualmente, con el surgimiento de algunos programas agrotecnológicos como la elaboración de biocombustibles a partir de productos vegetales, de nuevo existe el interés en agricultores del municipio de Hermosillo en retomar el cultivo de la especie aunque esta vez utilizando tecnologías más avanzadas para asegurar el éxito de las plantaciones y, además, conociendo otras áreas del municipio donde sea posible establecer nuevas plantaciones.



**Figura 1. Municipios del Estado de Sonora donde es posible encontrar poblaciones silvestres con jojoba**

Desafortunadamente, en la actualidad, las poblaciones silvestres de esta especie en el Estado, donde podría colectarse semilla para su propagación, están siendo amenazadas por la construcción de carreteras, cambios de uso del suelo de forestal a agrícola y pecuario, la ampliación de asentamientos humanos y la construcción de complejos turísticos (Alcaraz Meléndez *et al*, 2011). Una opción para evitar la desaparición de la especie y con el fin de satisfacer las demandas de materia prima forestal derivada de la especie, es establecer plantaciones agrícolas de jojoba en áreas con potencial para ese fin. Por tal motivo, el presente trabajo tuvo como objetivo, determinar los sitios geográficos donde sea posible establecer áreas agronómicas con jojoba en del municipio de Hermosillo, Sonora.

### **Materiales y Métodos**

#### ***Colecta de información en sitios donde la jojoba crece en condiciones naturales***

**Producción y protección de cultivos Bajo un escenario de cambio climático**

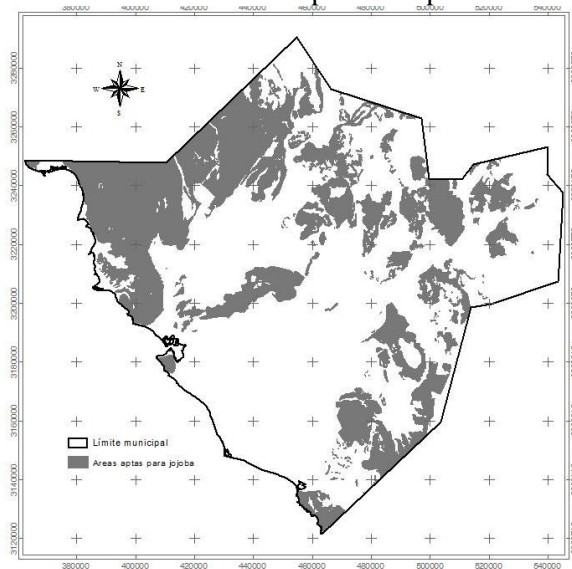
Se seleccionaron cinco factores del medio ambiente que influyen sobre las poblaciones silvestres de jojoba en el Estado de Sonora; tales factores, en orden de importancia fueron: clima, suelo, tipo de vegetación, características fisiográficas y elementos geológicos. Se recabaron datos en un total de 63 sitios donde crecen poblaciones silvestres de jojoba; esa información, en forma conjunta con otros materiales bibliográficos, sirvió para general modelos que representarían las áreas con potencial para establecer bancos de germoplasma de la especie. Una vez definidos los factores ambientales a considerar en el estudio, se realizaron excursiones con el fin de conocer las áreas de distribución natural de la especie y, en cada sitio con poblaciones de jojoba, se registraron datos de tipo geográfico, edafológicos, climatológicos y socioeconómicos, entre otros. Se realizó un recorrido por la zona costera del Estado de Sonora, desde la región de Guaymas hasta llegar al municipio de Plutarco Elías Calles

***Definición de áreas aptas para el establecimiento de jojoba en condiciones naturales y bajo prácticas agronómicas***

Con los registros geográficos de los sitios donde se establece la jojoba en condiciones naturales, pudo adquirirse información bibliográfica y cartográfica adicional para tales sitios y, en un ambiente SIG (Sistema de Información Geográfica – ArcView, versión 3.3), se crearon mapas individuales para cada factor ambiental en el cual se muestran las áreas donde puede crecer la jojoba; así pues, se creó un mapa para los tipos de vegetación en los sitios donde crece la especie en forma silvestre, otro para el clima, uno más para geología, otro que define los suelos de las poblaciones naturales con jojoba y uno más que presenta las zonas fisiográficas y toposformas en que crece la especie. Posteriormente, se analizó la información geográfica visualizándola con el programa SIG y, dentro del mismo, se manipuló la información georreferenciada de los factores ambientales para finalmente crear un modelo cartográfico (Heit and Shortreid, 1991; Tomlin, 1990) el cual es un mapa donde se integran todos los datos geográficos de los factores que afectan a las poblaciones de jojoba y determina en forma visualizada las áreas potenciales para establecer poblaciones de la especie en forma de reforestación, parcelas demostrativas, bancos de germoplasma o de cultivos agrícolas. Posteriormente se definieron las áreas potenciales para el cultivo agronómico de la jojoba en el municipio de Hermosillo, Sonora.

**Resultados y Discusión**

La cartografía resultante indica que aproximadamente un 31% de la superficie total del municipio de Hermosillo, Sonora (454,940 ha), tiene propiedades agroecológicas para hacer crecer poblaciones de jojoba. La figura 2 muestra la localización de áreas con potencial para el cultivo de jojoba en el municipio.



**Producción y protección de cultivos Bajo un escenario de cambio climático****Figura 2. Áreas con potencial para establecer plantaciones de jojoba dentro del municipio de Hermosillo, Sonora**

Es importante recordar que el modelo creado en base a factores o condiciones existentes en el medio ambiente de las poblaciones silvestres de jojoba, cartográficamente predice áreas o terrenos donde la jojoba podría establecerse bajo un régimen de humedad basado en las precipitaciones. Esto significa que la especie quizá pueda crecer mejor si se somete a un sistema de cultivo bajo condiciones agronómicas. En otras palabras, se puede cultivar la jojoba con buenos resultados en producción de semilla si se proporcionan las condiciones agroecológicas necesarias como agua de riego, fertilizantes, mejoradores del suelo, podas, control de malezas, enfermedades y plagas de insectos, entre otras prácticas agronómicas.

**Conclusiones**

El modelo creado como resultado del presente estudio puede ser un buen instrumento para la selección de áreas dentro del municipio de Hermosillo, Sonora, para establecer plantaciones comerciales de jojoba, así como para realizar obras de reforestación en sitios donde, debido a la topografía del terreno y la disponibilidad de agua para riego, las prácticas agronómicas no sean factibles.

**Literatura Citada**

- Alcaraz-Meléndez, L., D. Valdez-Zamudio, S. Real-Cosío, M. Rodríguez-Alvarez, R. Meza-Sánchez y A. Orduño-Cruz. 2011. Diagnóstico de la Jojoba (*Simmondsia chinensis* [Link] C.K. Schneider) en México. Universidad Autónoma Chapingo. México. 100 p.
- Ayerza, R. 1984. La Jojoba. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 224 p.
- CONACYT. 1978. La Jojoba. Memorias de la II Conferencia Internacional sobre La Jojoba y su Aprovechamiento. Ensenada, Baja California, México, del 10 al 12 de Febrero de 1976. Dirección de Publicaciones del CONACYT. México. 338 p.
- Heit, M. and A. Shortreid. 1991. GIS Applications in Natural Resources. GIS World, Inc. USA. 381 p.
- INEGI1. 2000. Carta de Climas para el Estado de Sonora, escala 1:250,000.
- INEGI2. 2000. Carta de Fisiografía para el Estado de Sonora, escala 1:250,000.
- INEGI3. 2000. Carta de Geología para el Estado de Sonora, escala 1:250,000.
- INEGI4. 2000. Carta de Suelos para el Estado de Sonora, escala 1:250,000.
- INEGI5. 2000. Carta de Vegetación para el Estado de Sonora, escala 1:250,000.
- INEGI. 2002. Sistema de Información Geográfica del Estado de Sonora (SIGE). México.
- Kearney, T.H. and R.H. Peebles. 1960. Arizona Flora. Univ. of California Press. Berkeley.
- Shreve, F. and I. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Stanford University Press. Stanford, CA. pp. 938-939.
- Tomlin, C.D. 1990. Geographic Information Systems and Cartographic Modeling. Prentice Hall, Inc. USA. 249 p.