

CARACTERÍSTICAS SOCIECONÓMICAS DE LA PRODUCCIÓN DE HABA EN LA REGIÓN NORORIENTAL DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO

SOCIOECONOMIC CHARACTERISTICS OF BROAD BEAN PRODUCTION IN THE NORTHEASTERN REGION OF THE STATE OF PUEBLA, MÉXICO

Guadalupe Mora-Baez (1), Citlalli Harris-Valle (2)

Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec. Almoloni, Tlatlauquitepec, Puebla México. C. P.73900.

Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. Acuaco, Zacapoaxtla, Puebla, México. C. P. 73680.

*Autor para correspondencia: guadalupe.mora@tlatlauquitepec.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6147-0327>

<https://orcid.org/0000-0001-9353-0796>

FECHA DE RECEPCION 16/11/2023

FECHA DE REVISION 2/12/2024

FECHA DE PUBLICACION 20/05/2025

FOLIO: A11N72.25/988

Resumen

Determinar la importancia económica del cultivo de haba en cuatro municipios de la región nororiental de Puebla, y establecer el nivel de conocimiento de los productores acerca de los síntomas, métodos de control y daños ocasionados por la mancha chocolate. La aproximación: Se basó en la aplicación de encuestas semiestructuradas enfocadas en sistemas de producción, manejo fitosanitario y aceptación de productos bioplaguicidas. Con la información obtenida se construyó una base de datos en el paquete Microsoft® Excel. Con los datos obtenidos se observa la importancia y extensión de siembra, así como los problemas fitosanitarios que enfrenta la producción de haba en la región y finalmente la aceptación de productos bioplaguicidas para el control de mancha chocolate.

Limitaciones del estudio/implicaciones: Conocer y documentar la importancia del cultivo de haba en la región como fuente de sustento. Se determinó la importancia económica que tiene el cultivo de haba, los daños que ocasiona la infección por mancha chocolate y los sistemas de producción que se utilizan las familias productoras de la región.

Palabras clave: Sistemas de Producción, haba, bioplaguicidas, mancha chocolate.

Abstract

Determine the economic importance of cultivation in four municipalities in the northeastern region of Puebla, and establish the level of knowledge among producers regarding the symptoms, control methods, and damage caused by chocolate spot. Approach: Based on the application of semi-structured surveys focused on production systems, phytosanitary management, and acceptance of biopesticide products. The information obtained was used to build a database in Microsoft® Excel. The data obtained show the importance and extent of planting, as well as the phytosanitary problems facing bean production in the region and, finally, the acceptance of biopesticide products for the control of chocolate spot. Limitations of the study/implications: To understand and document the importance of bean cultivation in the region as a source of livelihood. The economic importance of bean cultivation, the damage caused by chocolate spot infection, and the production systems used by farming families in the region were determined.

Keywords: Production Systems, broad bean, biopesticides, chocolate stain.

Introducción

El haba es una de las leguminosas de mayor importancia en el mundo (Rojas-Tiempo, Díaz-Ruiz, Álvarez-Gaxiola, Ocampo-Mendoza, y Escalante-Estrada, 2012). Los principales países productores son China, Etiopía, Australia, Reino Unido, Alemania, Francia, Egipto y México. En cuanto a la exportación destacan el Reino Unido y Alemania, y en este contexto México se posiciona en octavo lugar, al enviar el 42 % de la producción a los Estados Unidos de Norte América (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2017).

En nuestro país el haba ocupa el quinto lugar de consumo per cápita. Posiblemente por sus propiedades nutricionales, donde se cultivan 13 415 ha en los estados de México, Puebla y Tlaxcala para consumo en verde, y 26 924 ha en Veracruz, Tlaxcala e Hidalgo y principalmente en Puebla donde se cultivan 16 083 ha para consumo en grano. El rendimiento nacional varía de 1.3 a 6.6 t·ha⁻¹ (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2019).

De la superficie cultivada en Puebla, 10 693 ha corresponden a el municipio de Libres, 2 330 ha a Teziutlán y 1 737 a Zacatlán; en menor proporción se encuentran Xitutelco, Tlatlauquitepec, Zaragoza, Oriental y Cuyoaco con 720, 550, 470, 380 y 210 ha respectivamente, cuyo rendimiento promedio es de 780 kg·ha⁻¹ (SIAP, 2019). Esta especie es muy importante dentro del patrón de cultivos de la región nororiental del estado de Puebla, no obstante, aún no se ha desarrollado algún paquete tecnológico que considere el manejo integrado del cultivo, especialmente haciendo énfasis en el control de enfermedades.

El haba es una leguminosa de grano de estación fría que se produce en ambientes mediterráneos y templados, donde es común la pérdida de rendimiento asociada al estrés abiótico y biótico (Lake et al., 2019). Las plagas y enfermedades son un factor primordial que merma significativamente la producción de los cultivos (Martínez-Ruiz et al., 2016). En el

caso del haba la principal enfermedad es ocasionada por el hongo *Botrytis fabae* Sardiña, padecimiento conocido comúnmente como mancha chocolate (Gahukar, 2012). Los síntomas típicos de la infección por *B. fabae* son la presencia de manchas necróticas en tallos y hojas, considerada como la fase no agresiva; posteriormente, en la fase agresiva infecta flores y vainas (Espinal, Terrazas y Gimenez, 2010). Entre las principales consecuencias se ha detectado una reducción de hasta el 60 % de la producción (Churata, Huanca, Siles, y Turba, 2010).

La principal estrategia de control para éste patógeno es el uso de fungicidas, entre los que destacan Mancozeb, Folpet, Selix, Benomyl, etc. (Espinal et al., 2010), cuya toxicidad es alta, en la mayoría de los casos. Pueden ocasionar resistencia por parte del patógeno, daño en la salud del productor y consumidor, ser precursores del deterioro del ambiente, provocando alteraciones en aire, tierra, agua y animales (Calviello, Piccioni, Boninsegna, Tedesco, Maggiano, Serini y Palozza, 2006). Además del daño ambiental, el manejo de plagas puede aumentar los costos de producción debido a que constituye el 10 al 22 % de la inversión cuando esta se presenta (Legarreta- Ramírez y Jacobo-Cuéllar, 2002).

Por lo anterior, se considera importante documentar el conocimiento campesino acerca del manejo del cultivo de haba, especialmente en el control de la mancha chocolate, ya que, su experiencia, representa una de las mayores fuentes de información para la organización y funcionamiento de los sistemas establecidos en la producción agrícola tradicional de la región. Todo este conocimiento surge como respuesta a las necesidades básicas, del estilo de vida y de producción de los pobladores (Castro, 2020).

Si bien ya existen algunos estudios donde se ha reportado la importancia del conocimiento campesino (Gliessman, 2002), aún no se tiene discernimiento de las prácticas agrícolas del cultivo de haba en la región nororiental del estado de Puebla. Señalando de manera específica a los municipios de Libres, Zaragoza, Tlatlauquitepec y Zacapoaxtla, cuya aportación posiciona al estado entre uno

de los principales productores en México.

En este sentido, se aplicaron encuestas semiestructuradas enfocadas en sistemas de producción, manejo fitosanitario y aceptación de productos bioplaguicidas. Con base en la información recolectada se pretende establecer un manejo sustentable, y conocer las características que el agricultor considera para el establecimiento del cultivo. Al mismo tiempo se deja un registro para promover la conservación y propagación de semillas nativas, así como los de conocimientos locales de la región nororiental del estado de Puebla, México.

Aplicación de encuestas

Para la recolección de información se diseñó y aplicó una encuesta semi estructurada a 80 productores de haba seleccionados al azar de los municipios de Zaragoza, Zacapoaxtla, Libres y Tlatlauquitepec, todos pertenecientes al estado de Puebla, México, considerando a 20 productores por municipio. La encuesta abarcó características de los sistemas de producción agrícola, iniciando con la antigüedad de siembra, obtención selección y almacenamiento de semillas para el ciclo posterior, superficie establecida, incorporación o manejo de programas de fertilización, aspectos económicos (inversión destinada para el establecimiento y manejo por hectárea, rendimiento y los mercados a donde se comercializa el producto en grano o vaina). Del mismo modo, se incluyeron preguntas que permitieran generar un panorama sobre los conocimientos con respecto a la identificación de patógenos (específicamente de mancha chocolate), su control fitosanitario, pérdidas ocasionadas por presencia de enfermedades y, finalmente, se destacó la opinión sobre la aceptación e implementación de bioplaguicidas.

La selección de los municipios, fue de acuerdo al antecedente de producción en la región nororiental del estado. Las encuestas fueron aplicadas durante el mes de mayo de 2021. Con la información obtenida se construyó una base de datos en el paquete Microsoft® Excel, misma

que permitió hacer el análisis descriptivo mediante la elaboración de graficas de barras y cuadros.

Con base en la información recolectada en los cuatro municipios, se encontró que la antigüedad del cultivo de haba en la mayoría de los productores encuestados, es de más de 10 años, lo cual se relaciona con la posición que tiene el estado como uno de los principales productores (Rojas-Tiempo, Díaz-Ruiz, Álvarez-Gaxiola, Ocampo-Mendoza & Escalante-Estrada, 2012). Esto indica que esta especie ha formado parte del patrón de cultivos desde hace al menos una década y, como se observa en la Figura 1, se siguen sumando productores de manera paulatina; aunque cabe destacar que la antigüedad del cultivo en el municipio de Libres se encuentra en el intervalo de cinco a más años.

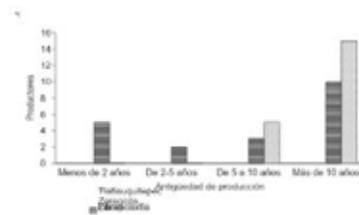


Figura 1. Antigüedad de producción de haba en cuatro municipios de la región nororiental de Puebla, México. Las barras indican el número de productores que tienen 2, de 2 a 5, de 5 a 10 y más de 10 años dedicándose al cultivo de haba.

De acuerdo con la información obtenida, la producción para consumo familiar se lleva a cabo principalmente en los municipios de Zaragoza y Zacapoaxtla, mientras que para la venta a nivel local se realiza en los municipios de Zacapoaxtla, Zaragoza y Tlatlauquitepec. Libres es el municipio que no comercializa a nivel regional, en tanto que Tlatlauquitepec es el que tiene mayor venta, seguido de Zaragoza y Libres. Es importante señalar que la producción para venta nacional únicamente se realiza en el municipio de Libres (Figura 2).

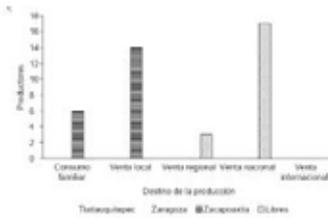


Figura 2. Principales mercados de la producción de haba en cuatro municipios de la región nororiental de Puebla, México. Las barras representan el número de productores que destinan su producción al consumo familiar y venta local, regional o nacional.

Pérez (2014) señala que el haba es la séptima leguminosa de grano más importante en el mundo y se consume tanto en vaina verde como en grano seco, para la región de estudio es una especie relevante del patrón de cultivos desde hace varios años, su venta en diferentes mercados genera ingresos para las familias de la zona, especialmente para el municipio de Libres donde la mayoría de los productores encuestados mencionaron que la producción de haba es su principal fuente de ingresos (Cuadro 1). No obstante, para los productores de Tlatlauquitepec, Zaragoza y Zacapoaxtla esta actividad agrícola no es su fuente primaria de ingresos debido a bajos rendimientos y a la presencia de enfermedades, lo cual coincide con lo reportado por Doussoulin, Andrade y Acuña (2015) quienes sugieren que la presencia de enfermedades afecta directamente en el rendimiento de haba.

	Tlatlauquitepec	Zaragoza	Zacapoaxtla	Libres
¿La producción de haba es su fuente principal de ingresos?				
SI	2	4	5	15
NO	10	12	14	0
¿Cuál tipo de semilla de haba utiliza?				
RI Criolla	10	17	18	20
RI Comercial	2	0	0	0
¿Dónde obtiene la semilla utilizada para la siembra?				
RI Cosecha anterior	10	17	18	20
RI Compra a otro productor	2	0	0	0

Tabla 1. Importancia de cultivo como fuente de ingreso, y origen de la semilla que se utiliza en la siembra de haba, en cuatro municipios de la región nororiental de Puebla, México.

Para el establecimiento del cultivo, del 85 al 100 % de los productores utilizan semilla criolla, y únicamente el 5 % (que corresponde a los municipios de Zaragoza y Zacapoaxtla) adquieren algún tipo de semilla comercial. Lo anterior es

evidencia de que los productores siguen realizando un proceso de selección e intercambio de materiales, de acuerdo con los conocimientos tradicionales, perfeccionado mediante la experimentación empírica, lo cual contribuye con la conservación in situ de esta especie (Díaz-Bautista, Herrera-Cabrera, Ramírez-Juárez, Aliphath-Fernández, y Delgado-Alvarado, 2008).

Díaz-Bautista et al. (2008) mencionan que Puebla es el mayor productor de semilla de haba, donde el 93 % de los campesinos consideran que la sanidad de semilla es el principal criterio en la selección, y el 55 % consideran importante tanto la sanidad como el tamaño de la semilla. Además de las consideraciones anteriores, Pérez-López et al. (2015) sugieren que la expresión fenotípica (longitud de tallo, ramas por planta, vainas por plantas, semillas por vaina y peso de 100 semillas) se debe considerar en el proceso de selección y almacenamiento.

Una característica acerca del origen de material de propagación en los municipios de Tlatlauquitepec, Zaragoza y Zacapoaxtla es que los productores adquieren la semilla con otros productores debido a que venden el total de la cosecha. En el caso del municipio de Libres todos los productores encuestados mencionaron que la semilla que propagan es de su cosecha anterior, lo que permite la conservación de materiales in situ, representando así una oportunidad de mantener y salvaguardar los recursos locales, ya que contrasta con la agricultura moderna que ha reducido la diversidad genética de las regiones (Duc et al., 2010). En un estudio realizado por Rojas-Tiempo et al. (2012) se menciona que, en las comunidades que integraron el área de estudio, se utilizan dos tipos de haba identificados por el tamaño de semilla, conocidas por los productores como tarragona y cochinerita que, de acuerdo con la clasificación propuesta por Cubero (1974) corresponden a las variedades minor y equina, respectivamente. En comunicación personal, los productores mencionaron que el tipo de semilla que utilizan es la tarragona, cuyo tamaño es mayor en comparación con cochinerita. En este sentido la región nororiental del estado de Puebla se caracteriza por el uso de los cultivares

locales como son tarragona, parraleña y cochineria (Herrera, Alvarado, Cabrera, Hernández, & Guevara, 2020).

La superficie sembrada en Tlatlauquitepec y Zaragoza varía de 1 a 2 ha, mientras que la mayoría de productores de Zacapoaxtla cultivan haba en menos de 1 ha, esta información está relacionada con el uso de la producción exclusiva para autoconsumo y del mismo modo de los sistemas establecidos, ya que son producciones que tienen escaso manejo agronómico. El 80 % de los productores del municipio de Libres cultivan de 2 a 4 ha. Los únicos productores que establecen más de 4 ha se encuentran en los municipios de Zaragoza y Libres (Figura 3).

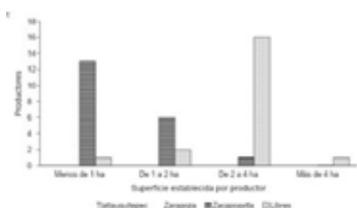


Figura 3. Superficie establecida con haba por productor en cuatro municipios de la región nororiental de Puebla, México. Las barras representan la cantidad de productores que cultivan haba en 1, de 1 a 2, de 2 a 4 y más de 4 ha.

Los mayores rendimientos de haba por hectárea se registraron en el municipio de Libres, que varían de 200 a 300 kg, seguido de Tlatlauquitepec, donde se produce de 150 a 250 kg. Zaragoza obtiene de 100 a 200 kg, siendo el municipio de Zacapoaxtla quien reporta el rendimiento más bajo (Figura 4), el cual es menor a los 300 kg reportados por Rojas et al. (2012), quienes evaluaron un sistema de producción de haba, pero con la implementación de paquetes tecnológicos de fertilización, control de enfermedades y plagas.

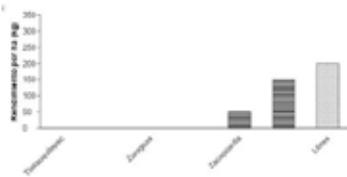


Figura 4. Rendimiento mínimo y máximo de haba en cuatro municipios de la región nororiental de Puebla, México.

Se encontró que hay variación en cuanto a la inversión por hectárea cultivada de haba al comparar los municipios estudiados, en Zaragoza, Zacapoaxtla y Tlatlauquitepec la inversión por ha es menor a \$ 2500.00, en contraste con el municipio de Libres donde la inversión supera los \$ 4000.00 (Figura 5). Dicha inversión es proporcional al rendimiento por superficie cultivada como se observó anteriormente.

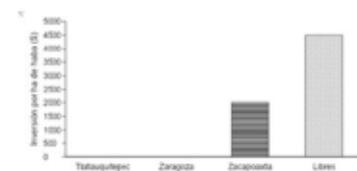


Figura 5. Inversión por hectárea cultivada de haba en cuatro municipios de la región nororiental de Puebla, México.

En los municipios de Tlatlauquitepec y Libres los productores utilizan algún producto para la desinfección de la semilla de haba, caso contrario de Zaragoza y Zacapoaxtla donde no realizan esta actividad, lo cual podría contribuir al efecto negativo en los rendimientos por la presencia de hongos y bacterias (Orozco y Zúñiga, 2020).

La mancha de chocolate se considera entre las principales enfermedades del cultivo, tanto en México como en otros países (Torres, Roman, Avila, Satovic, Rubiales, Sillero, y Moreno, 2006). En relación con el conocimiento de esta enfermedad, el 91 % de los productores conoce los síntomas que causa este patógeno en las plantas. Es por ello que, en los municipios de Tlatlauquitepec, Zacapoaxtla y Libres del 75 al 85 % de los productores entrevistados llevan a cabo tratamientos preventivos, caso contrario

del municipio de Zaragoza donde el 75 % de las personas entrevistadas no realiza ninguna actividad para su control. Incluso los recursos económicos que destinan en los municipios estudiados para el control de esta enfermedad son muy bajos. Es posible que sea una de las causas por las que el patógeno causa altos niveles de infección y, debido a estas circunstancias, los productores reportan pérdidas de hasta el 50 % o más del rendimiento económico. Lo cual coincide con Espinal et al. (2010) quienes mencionan que *B. fabae* se caracteriza por ser muy virulento y reducir hasta el 60 % del rendimiento del cultivo de haba. Los daños ocasionados por este patógeno se incrementan por la falta de asesoría técnica, el desconocimiento y falta de actividades para su control.

Bajo este contexto, se conoce la problemática de los productores y el interés de usar algún producto bioplaguicida para controlar al patógeno que ocasiona la mancha chocolate y que este no cause un aumento considerable en los costos de producción. Los productores de Tlatlaucatepec y Libres consideran la utilización de dichos productos, sin embargo, los de Zaragoza y Zacapoaxtla no tienen interés por estas alternativas de control (Tabla 2), esta repuesta refleja la desconfianza y la falta de asesoría sobre el correcto uso de los productos. No obstante, Espinal et al. (2010) han reportado que productos elaborados a base de *Trichoderma inhamatum* aplicado a plantas de haba con síntomas de mancha chocolate mejoran peso de plántula, longitud, número y peso de vainas, número de grano, peso fresco y seco de granos, lo que demuestra la eficacia de productos agroecológicos en el control de patógenos.

	Tlatlaucatepec	Libres	Zacapoaxtla	Zaragoza
¿El momento de establecer la semilla ¿utiliza algún producto para disminuir la cantidad de haba?				
Si	0	2	3	20
No	3	17	14	3
¿De las enfermedades que afectan al cultivo de haba, ¿conoce la mancha chocolate?				
Si	20	24	14	20
No	0	0	0	0
¿Alguna otra medida de control para disminuir el daño de la mancha chocolate?				
Si	0	0	0	0
No	20	24	14	20
¿Alguna otra medida de control para disminuir el daño de la mancha chocolate?				
Si	0	0	0	0
No	20	24	14	20
¿Alguna otra medida de control para disminuir el daño de la mancha chocolate?				
Si	0	0	0	0
No	20	24	14	20
¿Alguna otra medida de control para disminuir el daño de la mancha chocolate?				
Si	0	0	0	0
No	20	24	14	20

Tabla 2. Manejo fitosanitario de mancha chocolate en cuatro municipios de la región nororiental de

Puebla, México.

Por la falta de asesoría técnica se considera normal que algunos productores no estén interesados en alguna alternativa para el control de mancha chocolate, sin embargo, los productores que si expresaron interés dan pauta para la incorporación y evaluación de bioplaguicidas para convencer a sus compañeros con base en resultados regionales positivos en el control de esta enfermedad. De acuerdo con lo reportado por Nava-Pérez, García-Gutiérrez, Camacho-Báez y Vázquez-Montoya (2012) el desarrollo de nuevos bioplaguicidas estimula la modernización de la agricultura y sin duda, va a reemplazar gradualmente a una cantidad de agroquímicos. En la producción agrícola, en ambientes libres de contaminación, los bioplaguicidas son sustitutos ideales para productos químicos tradicionales de alta toxicidad (Leng, Zhanhg, Pan y Zhao, 2011).

Conclusiones

El cultivo de haba en la región estudiada no es de reciente introducción, ha formado parte del patrón de cultivos en más de 10 años y se han ido agregando nuevos productores de forma frecuente. Estos productores se caracterizan por utilizar semilla criolla obtenida de la cosecha anterior para el establecimiento del cultivo. Sin embargo, cabe destacar que mencionaron que esta actividad agrícola no es su fuente primaria de ingresos debido principalmente a los bajos rendimientos obtenidos y al ataque de patógenos como la mancha chocolate, la cual de acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta disminuye el 50 % de la producción, siendo consistente con lo reportado por algunos autores.

Conflicto de intereses

Los autores de este manuscrito declaran no tener ningún tipo de conflicto de interés.

Declaracion de privacidad

Los datos de este artículo, así como los detalles técnicos para la realización del experimento, se pueden compartir a solicitud directa con el autor de correspondencia.

Los datos personales facilitados por los autores a RD-ICUAP se usarán exclusivamente para los fines declarados por la misma, no estando disponibles para ningún otro propósito ni proporcionados a terceros.

Referencias

- Calviello, G., Piccioni, E., Boninsegna, A., Tedesco, B., Maggiano, N., Serini, S., & Palozza, P. (2006). DNA damage and apoptosis induction by the pesticide Mancozeb in rat cells: involvement of the oxidative mechanism. *Toxicology and applied pharmacology*, 211(2), 87-96.
- Castro, A., Lavarello Herbin, A., Córdoba, J. A., Perez, R. A., Motta, L. I., & Cavanna, F. L. (2020). Tamberos familiares del oeste del conurbano bonaerense: sus lógicas de producción, reproducción y sus estrategias pluriactivas. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 119.
- Churata, C. E., Huanca, M., Siles, E. T., y Turba, A. G. (2010). Evaluación De La Actividad Biocontroladora De *Trichoderma inhamatum* Cepa Bol 12 Qd, Frente a *Botrytis fabae*, Causante De La Mancha Chocolate En Cultivos De Haba (*Vicia faba*). *BIOFARBO* 18. *BIOFARBO*, 18(1), 13-30.
- Díaz-Bautista, Maximino, Herrera-Cabrera, B. Edgar, Ramírez-Juárez, Javier, Aliphath-Fernández, Mario y Delgado-Alvarado, Adriana (2008). Conocimiento campesino en la selección de variedades de haba (*Vicia faba* L.) en la Sierra Norte de Puebla México. *Interciencia*, 33(8), 610-615. ISSN: 0378-1844. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33933810>
- Doussoulin, H., Andrade, N., y Acuña, R. (2015). Influencia de la fecha y densidad de siembra sobre el desarrollo de patógenos presentes en cultivares de haba (*Vicia faba* L.) de crecimiento determinado. *Agro Sur*, 43(1), 25-30. <https://doi.org/10.4206/agrosur.2015.v43n1-04>.
- Duc, G., Bao, S., Baum, M., Redden, B., Sadiki, M., Suso, M. J., ... & Zong, X. (2010). Diversity maintenance and use of *Vicia faba* L. genetic resources. *Field Crops Research*, 115(3), 270-278.
- Espinal Churata, C. R., Terrazas Siles, L. E. A., y Gimenez Turba, A. A. (2010). Evaluación de la actividad biocontroladora de *Trichoderma inhamatum* (cepa BOL-12QD) frente a *Botrytis fabae*, causante de la mancha chocolate en cultivos de haba (*Vicia Faba*).
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Producción mundial de haba. Consultado: 03/01/2019 en www.fao.org.
- Gahukar, R. T. (2012). Evaluation of plant-derived products against pests and diseases of medicinal plants: a review. *Crop Protection*, 42, 202-209.
- Gliessman, S. R. (2002). Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. *Catie*.

- Herrera, P. B. F., Alvarado, A. D., Cabrera, B. E. H., Hernández, J. I. O., y Guevara, M. L. (2020). Percepción del consumo y uso de haba: aporte nutricional en Ciudad Serdán, Puebla, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 17(1), 1-16.
- Laura Castro, D. Á. (2020). Eficiencia del sistema de riego por solarización a diferentes profundidades en el cultivo de haba (Vicia faba L.) en la provincia de Acobamba.
- Lake, L., Godoy-Kutchartt, D. E., Calderini, D. F., Verrell, A., & Sadras, V. O. (2019). Yield determination and the critical period of faba bean (Vicia faba L.). *Field Crops Research*, 241, 107575.
- Legarreta, M. R. R., y Cuéllar, J. L. J. (2002). Impacto ambiental del uso de plaguicidas en huertos de manzano del noroeste de Chihuahua, México. *Revista mexicana de Fitopatología*, 20(2), 168-173.
- Leng, P., Zhang, Z., Pan, G., & Zhao, M. (2011). Applications and development trends in biopesticides. *African Journal of Biotechnology*, 10(86), 19864-19873.
- Martínez-Ruiz, F. E., Cervantes-Díaz, L., Aíl-Catzím, C. E., Hernández-Montiel, L. G., Sánchez, C. L. D. T., y Rueda-Puente, E. O. (2016). Hongos fitopatógenos asociados al tomate (*Solanum Lycopersicum* L.) en la Zona Árida del noroeste De México: la importancia de su diagnóstico. *European Scientific Journal*, 12(18).
- Nava-Pérez, E., García-Gutiérrez, C., Camacho-Báez, J. R., y Vázquez-Montoya, E. L. (2012). Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas. *Ra Ximhai*, 8(3), 17-29.
- Orozco, A. Z., & Zúñiga, I. B. (2020). Evaluación de tres productos desinfectantes sobre semillas de maíz y cebada para la producción en la tecnología de Forraje Verde Hidropónico. *Repertorio Científico*, 23(2), 63-75.
- Pérez López, D. D. J., González Huerta, A., Franco Mora, O., Rubí Arriaga, M., Ramírez Dávila, J. F., Castañeda Vildózola, Á., y Aquino Martínez, J. G. (2014). Aplicación de métodos multivariados para identificar cultivares sobresalientes de haba para el estado de México, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(2), 265-278.
- Pérez López, D. D. J., González Huerta, A., Rubí Arriaga, M., Franco Mora, O., Franco Martínez, J. R. P., & Padilla Lara, A. (2015). Análisis de 35 cultivares de haba por su producción de vaina verde y otros componentes del rendimiento. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(7), 1601-1613.
- Rojas-Tiempo, J., Díaz-Ruiz, R., Álvarez-Gaxiola, F., Ocampo-Mendoza, J., y Escalante-Estrada, A. (2012). Tecnología de producción de haba y características socioeconómicas de productores en Puebla y Tlaxcala. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 3(1), 35-49.

SIAP, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. (2019). Estadísticas de los cultivos. Consultado: 04/10/2019 en www.siap.sagarpa.org.mx.

Torres, A. M., Roman, B., Avila, C. M., Satovic, Z., Rubiales, D., Sillero, J. C., & Moreno, M. T. (2006). Faba bean breeding for resistance against biotic stresses: towards application of marker technology. *Euphytica*, 147(1), 67-80.