

## Evaluación económica de tres tratamientos de zeolita natural en el cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annuum*)

Economic evaluation of three natural zeolite treatments on jalapeño chile (*Capsicum annuum*)

Alexis Guadalupe Camacho Murillo, Macías López María Guadalupe, Ortega Montes Fabiola Iveth, Magaña Magaña Eduardo, Obando Montes Israel Arturo

Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Km. 2.5 carretera a Rosales, Poniente, 33000 Delicias, Chihuahua.

### NOTA SOBRE LOS AUTORES

Alexis Guadalupe Camacho Murillo: [a329310@uach.mx](mailto:a329310@uach.mx)

 <https://orcid.org/0009-0002-4893-6118>

María Guadalupe Macías López: [macias519@gmail.com](mailto:macias519@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-4823-7651>

Fabiola Iveth Ortega Montes: [fortega@uach.mx](mailto:fortega@uach.mx)  <https://orcid.org/0000-0002-2071-7901>

José Eduardo Magaña Magaña: [emagana@uach.mx](mailto:emagana@uach.mx)  <https://orcid.org/0000-0002-7582-1925>

Israel Arturo Obando Montes: [iobando@uach.mx](mailto:iobando@uach.mx)  <https://orcid.org/0009-0005-30829543>

Esta investigación fue financiada con recursos de la UACH. Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación. Remita cualquier duda sobre este artículo a María Guadalupe Macías López.

### RESUMEN

El propósito de este trabajo fue evaluar económicamente tres tratamientos de zeolita natural en suelo aplicados en el cultivo de chile jalapeño. La herramienta utilizada fue el análisis económico y financiero para determinar la rentabilidad, los principales costos variables asociados fueron la semilla, sueldos, agua, costos de zeolita y otros. La información obtenida se analizó en Excel utilizando las fórmulas respectivas. Los resultados mostraron que los tres tratamientos de zeolita

utilizados son favorables y se ve reflejado en los ingresos del productor. La relación beneficio costo de aplicar zeolita en 15 ton por ha genera un ingreso de 0.14 centavos por cada peso invertido, en 10 ton se obtuvo 0.13 centavos por peso y en 5ton fue de 0.10 centavos por peso invertido. Se concluye que el tratamiento más costoso fue aquel con la aplicación de 15 ton ha<sup>-1</sup>, mientras que el más rentable fue el que usó 10 ton ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** rentabilidad en suelos, costos, cultivos hortícolas.

### ABSTRACT

The purpose of this work was to economically evaluate three treatments of natural zeolite in soil applied in jalapeño pepper crop. The tool used was economic and financial analysis to determine profitability, the main associated variable costs were seed, salaries, water, zeolite costs and others. The data obtained were analyzed in Excel using the respective formulas. The benefit-cost ratio of applying zeolite in 15 tons per ha generates an income of 0.14 cents for each peso invested, in 10 tons it was obtained 0.13 cents per peso and in 5ton it was 0.10 cents per peso invested. It is concluded that the most expensive treatment was the one with the application of 15 ton ha<sup>-1</sup>, while the most cost-effective was the one that used 10 ton ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** profitability in soils, costs, horticultural crops.

### INTRODUCCIÓN

El empleo de zeolitas naturales en suelos dedicados a la agricultura ha resultado ser una estrategia sumamente provechosa.

Las zeolitas por definición, son aluminosilicatos de cationes alcalinos y alcalinos térreos (Potásicos, cálcicos y sódicos), combinada con los fertilizantes nitrogenados mejora la utilización del nitrógeno, impidiendo su pérdida por volatilización y liberándolo según lo requiera la planta. Actúa como acondicionador de suelos erosionados, salinizados y ácidos, mejorando el pH. Agregada al estiércol de bovinos, la zeolita enriquece este valioso abono orgánico. (Gonzales, 2014)

La acidez de la zeolita por el sodio (Na) propicia el mejoramiento de los suelos con alto contenido de sales, mediante el intercambio iónico con calcio (Ca). El intercambio iónico está dado por poseer una geometría molecular bien definida, con poros generalmente llenos de agua y cuyos enlaces forman canales y cavidades que le permiten ganar y perder agua reversiblemente e intercambiar los cationes de su estructura, sin que ésta se altere. (Clavero, 2017).

Por lo tanto, es importante conocer la rentabilidad de la aplicación de la zeolita en los cultivos hortícolas, particularmente en el chile jalapeño.

En el estado de chihuahua los tipos de zeolitas que predominan son: Estilbita, Harmotomo, Clinoptilolita, Mordenita, Lomontita, Natrolita, Tomsonita. La existencia de yacimientos de zeolita

en el Estado abre el camino a una amplia gama de beneficios, tales como eficiencia, productividad y mejoramiento de suelos que contribuirán en beneficios a la economía agrícola estatal. El objetivo de este estudio fue evaluar económicamente la adición de zeolita natural en tres tratamientos aplicados al cultivo de chile jalapeño.

### MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló en el predio ubicado en el Municipio de Rosales siendo las coordenadas: 28.50016983035287, -105.55577430698756 en una huerta a espaldas de la localidad del salón de actos.

El manejo del cultivo fue con el paquete tecnológico que tradicionalmente el productor lleva a cabo para el cultivo de chile, por lo tanto, el presente trabajo de investigación se centro en obtener los costos de producción y los costos de adicionar diferente tratamiento de zeolita al suelo en el cultivo de chile jalapeño. Los tratamientos evaluados fueron de 5, 10 y 15 ton ha<sup>-1</sup>, en cada uno se determinó los indicadores económicos para obtener la rentabilidad de zeolita al cultivo y se elaboró el análisis financiero.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los tratamientos utilizados de zeolita mostraron un comportamiento agronómico amigable con el suelo y el cultivo. Se realizó un análisis económico que demostró el precio de la zeolita y los costos variables asociados con los beneficios netos, esto fue conforme a las recomendaciones del Centro Internacional de Maíz y Trigo (CIMMYT) para implementar tecnologías en diversos cultivos. Se calculó el ingreso total de cada tratamiento multiplicando los kilogramos de chile obtenidos en el campo por el precio de mercado y se restaron los costos variables. La relación beneficio costo de aplicar zeolita en 15 ton por ha genera un ingreso de 0.14 centavos por cada peso invertido, en 10 ton se obtuvo 0.13 centavos por peso y en 5ton fue de 0.10 centavos por peso invertido. La aplicación de zeolita benefició al suelo y es rentable en los tres tratamientos. Sin embargo, el tratamiento más costoso fue con la aplicación de 15 ton ha<sup>-1</sup>, y el más rentable fue el de 10 ton ha<sup>-1</sup>.

### CONCLUSIONES

Se concluyó que la aplicación de zeolita favoreció las condiciones del suelo y generó un beneficio económico en el cultivo, en esta investigación el tratamiento más costoso fue aquel con la aplicación de 15 ton ha<sup>-1</sup>, mientras que el más rentable fue el que usó 10 ton ha<sup>-1</sup>.

Una recomendación práctica sobre la factibilidad de costo y beneficio económico al aplicar varios niveles de una zeolita natural en el suelo empleado para la producción de cultivos, es realizar la

medición de retención de humedad y el incremento de la producción, utilizando la función Cobb-Douglas y economía de la producción.

Es evidente que los agricultores mexicanos pueden emplear la aplicación de zeolita natural para mejorar las condiciones del suelo agrícola.

## REFERENCIAS

- Adell, J. (1997). Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Obtenido de Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa: <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/entorno.pdf>
- Arredondo, V. (1999). La educación superior: el posgrado, en un siglo de educación en México. Médico, D.F.: FCE.
- BMEDITORES. (2019). Zeolita Natural y Activada. San Luis Potosi.
- Clavero, J. P. (2017). Zeolita en suelos Ph. En J. P. Clavero.
- Fonseca, D. C. (2008). Utilizacion de la zeolita alimentaria. Bogota.
- Gisbert, C., Adell, J., Anaya, L., & Rallo, R. (1997). Entornos de formación presencial, virtual y a distancia. Boletín RedIRIS (40). Obtenido de <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/203.pdf>
- Gobierno del Estado de Chihuahua. (2010). Plan Estatal de Desarrollo 2010-2016. Chihuahua, Chih., México.
- Gonzales, O. R. (12 de marzo de 2014). Ergonomix. Obtenido de [www.ergonomix.com](http://www.ergonomix.com)
- INIFAPCIRNE. (2012). Obtenido de [WWW.INIFAPCIRNE.GOB.MX](http://WWW.INIFAPCIRNE.GOB.MX)
- LATERCERA. (2009). Rocas como Zeolita. LaTercera.
- MexicoFood. (2016). Mexico Food. Obtenido de [www.comidamexicanafood.com](http://www.comidamexicanafood.com)
- Pulido, N. D. (2014). hidrogelcolombia. Obtenido de hidrogelcolombia: <https://hidrogelcolombia.es.tl/Zeolita-uso-agr%EDcola.htm>
- Romero, V. (2021). Efecto de la aplicacion de la zeolita natural en propiedades fisicas y quimicas en un suelo calcareos. Deilicas.
- Secretaría de Educación Pública. (2013). Sistema Nacional de Información Estadística Educativa. Obtenido de Sistema Nacional de Información de Escuelas: <http://www.snie.sep.gob.mx/SNIESC>
- SERCALIA. (12 de FEBRERO de 2021). Obtenido de SERCALIA : <https://www.sercalia.com/zeolita-natural/#:~:text=La%20Zeolita%20Natural%20es%20un,de%20forma%20ecol%C3%B3gica%20y%20sostenible.>
- Universidad Autónoma de Chihuahua. (2015). Estadística básica UACH 2013-2014. Obtenido de Dirección de Planeación y Desarrollo Institucional:

[http://www.uach.mx/planeacion/agenda/2014/08/22/estadistica\\_basica\\_uach\\_2013-2014.pdf](http://www.uach.mx/planeacion/agenda/2014/08/22/estadistica_basica_uach_2013-2014.pdf)

Zeocat. (2008). Obtenido de Zeocat:  
<https://www.zeocat.es/spanish/tratamientodeagua.htm#:~:text=La%20zeolita%20natural%20es%20uno,la%20arena%20y%20otros%20minerales>

Copyright © 2024 Alexis Guadalupe Camacho Murillo, Macías López María Guadalupe, Ortega Montes Fabiola Iveth, Magaña Magaña Eduardo, Obando Montes Israel Arturo.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)