



# Voces del Suelo, Agricultura y Medioambiente

Revista de Divulgación de la  
Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.



Vol. 3 – Núm. 4 – 2025

ISSN: 2992-8125



## Mesa Directiva de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo (2025-2027)

**Dra. Dámaris Leopoldina Ojeda Barrios**  
 Presidenta  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**Dra. Dulce Yaahid Flores Rentería**  
 Vicepresidenta  
 SECIHTI-Cinvestav Saltillo

**Dr. Fabián Fernández-Luqueño**  
 Secretaría General  
 Cinvestav Zacatenco

**Dra. Susana González Morales**  
 Tesorería  
 SECIHTI-UAAAN

**Dra. Rosalía del Carmen Castelán Vega**  
 Secretaría Técnica  
 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

**Dr. Oscar Cruz Álvarez**  
 Secretaría de Eventos Nacionales e Internacionales  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**Dra. Ofelia A. Hernández Rodríguez**  
 Secretaría de Relaciones Públicas  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**Dr. Gabriel Alejandro Hernández Vallecillo**  
 Secretaría de Acción Juvenil  
 FES-Iztacala, UNAM

**Dra. Lisett Santa Cruz Ludwig**  
 Secretaría de Educación y Enseñanza  
 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

**M.C. Ramón Saúl Lujan Aguirre**  
 Secretaría de Promoción de Membresías  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**Dra. Sandra Monserrat Barragán Maravilla**  
 Secretaría de Creación de Contenido Digital  
 FES-Iztacala, UNAM

**Dr. Hermes Pérez-Hernández**  
 Subsecretaría general  
 INIFAP Campeche

**Dra. Miriam Galán Reséndiz**  
 Subsecretaría de Creación de Membresías  
 Universidad Autónoma Chapingo

**M.C. Ximena Castillo Valdez**  
 Subsecretaría de Creación de Contenido Digital  
 Independiente

**M.C. Ricardo González Zabaleta**  
 Coordinador de cursos  
 Universidad Autónoma de Guerrero

**Dr. Julián Delgadillo Martínez**  
 Coordinador de Webinars  
 Colegio de Postgraduados

**M.C. Oscar Fernández-Fernández**  
 Coordinación de diplomados  
 Universidad Autónoma Chapingo

## Comité Editorial de Voces del Suelo, Agricultura y Medioambiente

### Editores en Jefe

**Dr. Fabián Fernández-Luqueño**  
 Cinvestav Zacatenco

**Dra. Dámaris Leopoldina Ojeda Barrios**  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**Dra. Dulce Yaahid Flores Rentería**  
 SECIHTI-Cinvestav Saltillo

### Editores Adjuntos

**Dr. Edgar Vázquez-Núñez**  
 Universidad de Guanajuato

**Dr. Hermes Pérez-Hernández**  
 INIFAP Campeche

**M.C. Langen Corlay Chee**  
 Universidad Autónoma Chapingo

**Dr. José Rafael Paredes Jácome**  
 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

**Dr. César Roberto Sarabia Castillo**  
 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

**Dr. Oscar Cruz Álvarez**  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**Biol. Mariana Tovar-Castañón**  
 UNAM

**Dra. Dámaris Leopoldina Ojeda-Barrios**  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**Dr. Fernando López-Valdez**  
 CIBA-IPN

**Dra. Alma C. Hernández Mondragón**  
 Cinvestav Zacatenco

**Dr. Julián Delgadillo Martínez**  
 Colegio de Postgraduados

**Dra. Mariana Miranda Arámbula**  
 CIBA-IPN

**Dra. Rosalía Castelán Vega**  
 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

**Dr. Fabián Fernández-Luqueño**  
 Cinvestav Zacatenco

**Dra. Susana González Morales**  
 SECIHTI-UAAAN

**M.C. Rene Juárez Altamirano**  
 Cinvestav Saltillo

**M.C. Carmina Gámez Barajas**  
 FES-Zaragoza-UNAM

**Dra. Gabriela Guillen Cruz**  
 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

### Editores Asociados

**Dra. Nayelli Azucena Sigala Aguilar**  
 Cinvestav Saltillo

**M.C. Sarahi Moya-Cadena**  
 Cinvestav Saltillo

**Biól. Fernanda Naomi Shimizu Romero**  
 UNAM

**Dr. Ricardo Aarón González Aldana**  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**M.C. Jessica Elizabeth Martínez-Vázquez**  
 Cinvestav Saltillo

**Dr. Andrés Torres-Gómez**  
 Cinvestav Saltillo

**M.C. Oscar Fernández-Fernández**  
 Universidad Autónoma Chapingo

**Dra. Brenda I. Guerrero Camacho**  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**M.C. Karla Liliana López García**  
 Cinvestav Saltillo

**M.C. Marisela Calderón Jurado**  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**M.C. Orlanda Tanahiri García González**  
 Universidad Autónoma de Chihuahua

**Dr. Gabriel Alejandro Hernández Vallecillo**  
 Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo

**J. Esmeralda García Gallegos**  
 Cinvestav Saltillo

**M.C. Alejandro Meléndez Aldana**  
 Universidad Autónoma de Guadalajara

**M.C. Mayra Andrea Martínez Curiel**  
 Cinvestav Saltillo

Voces del Suelo, Agricultura y Medioambiente; Año 3, Número 4, octubre 2025 a diciembre 2025, es una publicación trimestral editada por la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo (SMCS), Dom. Con. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Texcoco, Estado de México, Tel. 595-95-21721, <https://smcsmx.org/index.php>, smcsissn@gmail.com, Editor Responsable: Dra. Dulce Yaahid Flores Rentería. Reserva de Derechos 04-2023-110710445600-102, ISSN 2992-8125, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Dulce Yaahid Flores Rentería. Fecha de última actualización, diciembre 30 de 2025.

Todos los derechos reservados© 2025 Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo (SMCS).

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción total o parcial de la publicación siempre y cuando se cite adecuadamente la fuente.



## Editorial

El cierre del año es siempre un punto de balance, pero también de proyección. Con este número de diciembre de 2025, Voces del Suelo alcanza su novena edición, consolidándose como un espacio de divulgación científica que articula conocimiento técnico, experiencia de campo y reflexión crítica en torno al suelo, la producción agrícola y la sustentabilidad de nuestros sistemas alimentarios.

El conjunto de contribuciones que integran este número ofrece una panorámica coherente y profundamente actual de los retos y oportunidades que enfrenta la agricultura en regiones áridas y semiáridas de México. Desde el aprovechamiento de residuos pecuarios mediante el uso de purines de cerdo para la obtención de biofertilizantes, hasta el análisis del papel del nitrógeno en el nogal pecanero y las alternativas para mejorar la disponibilidad de hierro en suelos calcáreos mediante complejos organominerales, se abordan problemáticas concretas con enfoques basados en procesos, evidencia y soluciones técnicamente viables.



Destaca también la presencia de cultivos con alto valor productivo, nutricional y cultural, como la frambuesa en el noroeste de Chihuahua, el amaranto como eje de identidad y soberanía alimentaria, y el ajo que nace de los suelos chihuahuenses, todos ellos analizados desde una perspectiva que integra suelo, manejo

agronómico y contexto regional.

Un eje transversal de este número es la dimensión biológica del suelo. Las lombrices, la glomalina, las bacterias ácido-lácticas, los microorganismos del suelo y su papel en la nutrición de las plantas y en la conservación de especies endémicas de regiones áridas revelan un mensaje claro: gran parte de la resiliencia productiva y ambiental de nuestros agroecosistemas descansa en procesos invisibles, pero decisivos. En la misma línea, propuestas como el gel que “da de beber” a las plantas y la revegetación urbana frente a la sequía muestran cómo la innovación tecnológica y la planeación ecológica pueden converger para enfrentar escenarios de estrés hídrico cada vez más frecuentes.



Este número no solo comunica resultados y experiencias; también invita a repensar la relación entre suelo, producción y bienestar. Los textos sobre antioxidantes y salud, por ejemplo, conectan directamente la calidad del suelo con la calidad de los alimentos y, en última instancia, con la calidad de vida.

La portada de este número corresponde a la fotografía que obtuvo el segundo lugar en el Concurso de Fotografía Científica, realizado en el marco del 49 Congreso Mexicano de la Ciencia del Suelo. La autora, Rocío Citlali Gutiérrez de la Garza, adscrita a la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, UNAM, tituló a su contribución “No todo paso es hacia adelante”. La imagen, tomada en la zona geotérmica de la Caldera de Acoculco, Puebla, muestra una huella humana sobre un suelo fracturado, recordándonos que el suelo es un archivo vivo de nuestra relación con el territorio. En un entorno modelado por procesos volcánicos e hidrotermales, la huella simboliza la tensión entre sociedad y naturaleza y subraya una idea central: no todo avance es progreso, y cada paso deja una marca que el suelo conserva como memoria y advertencia.

La publicación de este noveno número ha sido posible gracias al trabajo comprometido de las autoras y autores que compartieron su conocimiento, así como al profesionalismo de los editores asociados, editores adjuntos, revisores y del comité editorial, cuyo rigor y dedicación sostienen la calidad científica y editorial de la **revista Voces del Suelo, Agricultura y Medioambiente**. Expresamos nuestro más genuino agradecimiento a cada una de las personas que integran este equipo. Su participación es el pilar de un esfuerzo colectivo que, con cada nueva entrega, amplifica y enriquece la divulgación de la ciencia del suelo y la agricultura sustentable en nuestro país. Confiamos en que este volumen contribuya a ampliar el diálogo entre productores, estudiantes, técnicos, investigadores y tomadores de decisiones, y que siga posicionando al suelo como lo que es: la base viva de nuestros sistemas productivos y de nuestro futuro alimentario.

### Editores en Jefe

Dra. Dulce Y. Flores-Rentería  
SECIHTI-Cinvestav Saltillo

Dra. Dámaris Leopoldina Ojeda-Barrios  
Universidad Autónoma de Chihuahua

Dr. Fabián Fernández-Luqueño  
Cinvestav Zacatenco



## Contenido

SECCIÓN I. FACTORES DE FORMACIÓN DEL SUELO	Páginas
<b>Subsección IA: Material Parental</b>	
<b>El gel que da de beber a las plantas</b> Grecia Daniela Ortiz-Hernández; Susana González-Morales; Jesús Alejandro Claudio-Rizo	1
<b>Subsección IB: Clima</b>	
<b>Frambuesa, un cultivo estratégico para el noroeste de Chihuahua</b> Miriam Jazmín Aguilar Delgado; Rafael Ángel Parra Quezada; Damaris Leopoldina Ojeda Barrios; Guadalupe Isela Olivas Orozco; María Noemí Frías Moreno	9
<b>Subsección IC: Topografía</b>	
<b>El ajo que nace del suelo chihuahuense</b> Ricardo Aarón González Aldana; Elizabeth Villalobos Pérez; Janeth Rodríguez Roque; Miriam Jazmín Aguilar Delgado	17
<b>Subsección ID: Organismos</b>	
<b>Glomalina, una superheroína oculta en suelos cafetaleros</b> Ana Leidy Copalcua-Rosales; Elizabeth Hernández-Acosta; Juan Ángel Tinoco-Rueda; Héctor Santos Luna Zendejas; Elizabeth García-Gallegos	23
<b>Complejos organominerales: una alternativa innovadora contra la baja disponibilidad de hierro en suelos calcáreos</b> Juan Manuel Hernández Moreno, Gregorio Cadenas-Pliego, Ricardo M. Tighe Neira, Yolanda González- García, Antonio Juárez Maldonado	29
<b>Microorganismos: el eslabón oculto en la nutrición de las plantas</b> Labna Aixchel Sierra Ramírez, Cynthia Roxana Maceda Ramírez, José Carlos Santacruz Juárez, Iván Pável Moreno Espíndola, Mariela H. Fuentes Ponce	39
<b>Microorganismos del suelo: aliados de plantas endémicas de regiones áridas</b> Angélica Anahí Acevedo-Barrera, Claudia Lucia Hernández-Castillo, Jared Hernández-Huerta	53
<b>Lombrices y su aporte a la agricultura sustentable</b> Rocío del Pilar Serrano-Ramírez; Joaquín Adolfo Montes-Molina; Adalberto Zenteno-Rojas; Valentín Pérez-Hernández	59



## Contenido

SECCIÓN I. FACTORES DE FORMACIÓN DEL SUELO	Páginas
<b>Subsección IE: Tiempo</b>	
<b>Revegetación urbana: un reto ante la sequía</b> Yair Palma Rosas; Héctor Del Hierro González; Jared Hernández Huerta; Aracely Zulema Santana Jiménez	67
<b>Antioxidantes: grandes aliados para una vida más sana</b> Belén Arely Camargo Olivas; Aracely Zulema Santana Jiménez; Martha Irma Balandrán Balladares; Mayra Cristina Soto Caballero; María Janeth Rodríguez Roque	72
<b>SECCIÓN II. PROCESOS DE FORMACIÓN DEL SUELO</b>	
<b>Subsección IIB: Transformación</b>	
<b>Las bacterias ácido-lácticas: potencial biotecnológico para una agricultura sostenible</b> Saira Mayret Cano Monge; Mayra Cristina Soto Caballero	81
<b>Subsección IIC: Translocación</b>	
<b>Uso de purines de cerdo para la obtención de biofertilizante</b> Omar Rios Peralta; Yessenia Montserrat Robles Estrada; Gabriela Medina Pérez; Carlos Farfán Flores; Oscar Arce Cervantes	79
<b>Amaranto: cultivo; nutrición e identidad</b> Miriam Jazmín Aguilar; Delgado; Eduardo Espitia-Rangel; María Noemí Frías - Moreno; Gerardo Acosta -García	94
<b>SECCIÓN III. LA ARCILLA</b>	
<b>El papel del Nitrógeno en el Nogal Pecanero</b> Ángeles González Varela; Krisna García Lara	49
<b>SECCIÓN IV: HORIZONTES GENÉTICOS MAYORES Y CAPAS</b>	
<b>SECCIÓN V. CICLOS DEL SUELO</b>	
<b>SECCIÓN VI. ENTISOL</b>	
Anuncios. Contribuciones ganadoras en los concursos de Fotografía científica y Pintura y dibujo en el marco del 49CMCS	99

| Voces del Suelo, Agricultura y Medioambiente |  
Revista de Divulgación de la  
SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO, A.C.



**Publicación trimestral**  
| Marzo-Junio-Septiembre-Diciembre |

ISSN: 2992-8125