



# Voces del Suelo, Agricultura y Medioambiente

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



Vol. 4 — Núm. 1 — 2026

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 Contenidos  
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

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

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

### Editor Honorífico

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

### Editores Adjuntos

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

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

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

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

**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 4, Número 1, enero 2026 a marzo 2026, 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>, [smcssissn@gmail.com](mailto:smcssissn@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, marzo 31 de 2026.

Todos los derechos reservados© 2026 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

Llegar a marzo de 2026 con este nuevo número en circulación representa mucho más que una fecha en el calendario editorial: significa constancia, compromiso y una comunidad creciente que cree en el valor de divulgar el conocimiento sobre el suelo como un componente esencial para la vida. Este ejemplar marca el cuarto año de trabajo de **Voces del Suelo, Agricultura y Medio Ambiente** y, con ello, celebramos también un hito significativo: **esta es nuestra décima publicación**.

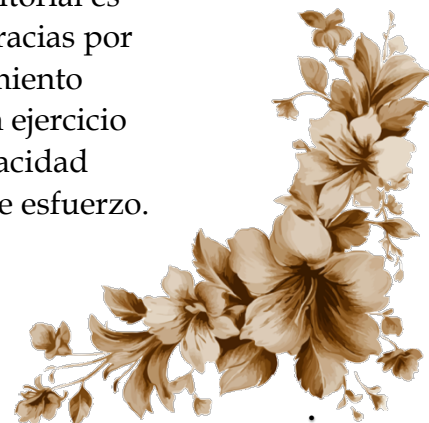
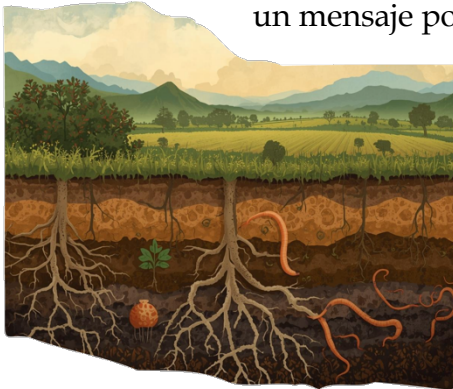
Diez números pueden parecer pocos en el contexto de revistas con décadas de historia, pero para un proyecto de divulgación científica, sostenido por el esfuerzo voluntario y la convicción colectiva, diez números son una prueba clara de que el entusiasmo se ha transformado en permanencia. En estos cuatro años, hemos publicado alrededor de **150 artículos de divulgación científica**. Cada uno de ellos ha sido una pieza de diálogo entre especialistas y sociedad, una oportunidad para acercar la ciencia del suelo a públicos diversos: estudiantes, docentes, productores, tomadores de decisión y lectores curiosos que buscan entender mejor el mundo bajo sus pies.

Los manuscritos que se incluyen en este número convergen de manera natural en un mensaje poderoso: el suelo es simultáneamente territorio, memoria,

laboratorio vivo y base de nuestra seguridad alimentaria. **El suelo no solo es biología: es también paisaje, conocimiento autóctono, historia y geografía.**

En estas páginas encontramos ciencia aplicada, reflexión ambiental, innovación tecnológica, biología invisible y paisajes que cuentan historias geológicas y culturales. Las contribuciones que integran este número nos invitan a mirar la agricultura y los ecosistemas desde perspectivas integrales.

Publicar una revista como **Voces del Suelo Agricultura y Medioambiente** no sería posible sin el trabajo colectivo de muchas personas. Por ello, este editorial es también un espacio para **agradecer**. A nuestras **autoras y autores**, gracias por confiar en este proyecto y por dedicar tiempo a transformar conocimiento especializado en textos accesibles, atractivos y útiles. Divulgar es un ejercicio intelectual exigente: requiere rigor, pero también sensibilidad y capacidad narrativa. Cada artículo publicado en este número es resultado de ese esfuerzo.





Agradecemos profundamente a quienes participan en la **revisión** de los manuscritos. En estos años han contribuido casi doscientos revisores, su labor sostiene la calidad de la revista. Revisar implica leer con atención, sugerir mejoras, cuestionar afirmaciones, proponer enfoques más claros y asegurar que el contenido sea correcto, comprensible y relevante. En una revista de divulgación, **el rol de revisores y editores es especialmente importante** porque no solo se cuida el contenido científico, sino también el lenguaje, la estructura y el impacto comunicativo. Cada publicación implica coordinación, gestión, corrección de estilo, diseño y compromiso con los tiempos. En estos diez números, la revista se ha consolidado como un espacio de encuentro para quienes trabajan por el conocimiento y la protección del suelo en México.

Este décimo número es, en síntesis, una muestra de que **la divulgación científica no es un esfuerzo menor: es una necesidad**. En un contexto donde los suelos enfrentan degradación, contaminación, pérdida de fertilidad, cambios en el uso de suelo y presiones climáticas crecientes, comunicar lo que sabemos y lo que aún necesitamos entender es parte esencial de la solución. **Hablar de suelos es hablar de alimentos, de agua, de biodiversidad, de cultura y de futuro.**



Invitamos a nuestras lectoras y lectores a recorrer este número con curiosidad, con espíritu crítico y con la certeza de que cada texto representa una ventana a procesos complejos que ocurren bajo nuestros pies y que determinan nuestra vida diaria. Que este ejemplar sea una oportunidad para aprender, cuestionar, compartir y, sobre todo, valorar al suelo como lo que es: un sistema vivo, finito y profundamente indispensable.

Seguimos avanzando. Gracias por acompañarnos.

### Editores en Jefe

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

Dra. Dámaris Leopoldina Ojeda-Barrios  
Universidad Autónoma de Chihuahua



## Contenido

SECCIÓN I. FACTORES DE FORMACIÓN DEL SUELO	Páginas
<b>Subsección IA: Material Parental</b>	
<b>Más allá del potrero: La sinergia entre árboles y ganado para proveer servicios ecosistémicos del suelo</b> César Augusto de la Cruz López; Fabiola del Carmen Oliva Merodio; Gilberto Villanueva López	1
<b>Bioestimulantes con elementos benéficos: una estrategia poderosos para que las plantas enfrenten y superen estrés</b> Carlos Alberto Gabriel Zunun; José Antonio González Fuentes; Daniela Rodríguez Luna	12
<b>Estudios de Suelos en las Áreas Naturales Protegidas de México: El componente oculto de la conservación ambiental.</b> Sandra Monserrat Barragán-Maravilla; Fernando Ayala Niño; Gabriel Alejandro Hernández-Vallecillo	20
<b>Subsección IB: Clima</b>	
<b>Los suelos ribereños del Iztaccíhuatl como sumideros de carbono</b> Juan Carlos Sandoval Aparicio; Gerardo Cruz Flores; Alma Bella López López	28
<b>Diversificación de cultivos: estrategia ante la sequía en zonas áridas</b> Alejandro Palacio-Márquez; Carlos Abel Ramírez Estrada; Omar Cástor Ponce García; Janeth Guadalupe González Domínguez; Jerónima Antonieta Pérez	35
<b>Subsección IC: Topografía</b>	
<b>Paisaje, suelos y agricultura en Huajuapán de León, Oaxaca</b> Juan Fidel Reyes Velasco	42
<b>Okra: Un alimento con alto valor nutritivo y bueno para la salud</b> Gaspar Santana-Charles; Álvaro Morelos-Moreno; Ileana Vera-Reyes; Eduardo A. Treviño-López	51
<b>Subsección ID: Organismos</b>	
<b>Explorando la virósfera del suelo: los guardianes invisibles de la vida terrestre</b> Jessica E. Martínez-Vázquez; Fabian Fernández-Luqueño; Ana Margarita Rodríguez-Hernández	59
<b>Subsección IE: Tiempo</b>	
<b>Polímeros orgánicos: Tecnología innovadora ante el estrés hídrico agrícola</b> Yair Palma Rosas; Héctor Del Hierro González; Jared Hernández Huerta; Aracely Zulema Santana Jiménez	72
<b>Información satelital: clave para cultivos, tierra y ciudad</b> Oscar Reyes-Cárdenas; Abraham Cárdenas-Tristán; María Guadalupe Galindo-Mendoza	79



---

## SECCIÓN II. PROCESOS DE FORMACIÓN DEL SUELO

---

### Subsección IIA: Adición

**Relevancia de las sustancias húmicas y no húmicas en la materia orgánica** 84

Marisela Calderon-Jurado; Damaris Leopoldina Ojeda-Barrios; Yesenia Campos-Gonzalez; Orlanda Tanahiri Garcia-Gonzalez; Oscar Cruz-Alvarez

---

### Subsección IIB: Transformación

Sin contribuciones

---

### Subsección IIC: Translocación

**Guardianes naturales en los suelos cultivados con crucíferas: glucosinolatos** 96

Carmen Alicia Ayala-Contreras; Alberto Sandoval-Ranguel; Oscar Sariñana-Aldaco

---

**Plasma frío: una alternativa verde para la agricultura** 103

Aracely Zulema Santana Jiménez; Belén Arely Camargo Olivas; Nora Aidée Salas Salazar; Ndahita de Dios Avila; María Janeth Rodríguez Roque

---

### Subsección IID: Pérdida

**Del mismo vientre geológico, distintas pieles de la tierra: Atltzayanca** 111

Jhonatan Orlando Blanco Huerta; Joel Altamirano Alvino; Saúl Pérez Velasco

---

**Microplásticos contra hongos micorrízicos: una batalla silenciosa bajo nuestros pies** 118

Jonás Álvarez-Lopezello; Sofía Becerril-González; Armando Sunny

---

## SECCIÓN III. LA ARCILLA

---

***Pisolithus tinctorius*: Bioinsumo micorrízico para huertas nogaleras sustentables** 67

Rosa Carolina Talamantes González; Sandra Pérez Álvarez; Luisa Patricia Uranga Valencia; Marina Imelda Terrazas Gómez; Ezequiel Muñoz Márquez

---

**Donde la lluvia escasea: suelos áridos y semiáridos de México** 70

Fabiola Morales Jiménez; Lorena Jaimes González

---



---

## SECCIÓN IV: HORIZONTES GENÉTICOS MAYORES Y CAPAS

---

### Subsección IVG: Capa R

#### De la hamburguesa al suelo: entendiendo sus capas

127

Astrid Iriana Sánchez-Vázquez; Emily Sofia Lara-Macías; Cristhian Sarahi  
Patiño-Loera; Andrea Zambrano-Arizpe

---

## SECCIÓN V. CICLOS DEL SUELO

---

## SECCIÓN VI. ENTISOL

---

| 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