

# TERRA LATINOAMERICANA

## COMITÉ EDITORIAL

**EDITORA  
COEDITOR**                      **Dra. Mariela Hada Fuentes Ponce  
M.C. Luis Manuel Rodríguez Sánchez**

**EDITORES ADJUNTOS**                      **Dr. David Espinosa Victoria  
Dr. Jorge D. Etchevers Barra  
Dr. Manuel Sandoval Villa  
Dra. Claudia Hidalgo Moreno  
Dr. Fernando De León González  
Dra. Norma E. García Calderón  
Dr. David Cristóbal Acevedo  
Dra. Elizabeth Hernández Acosta**

**EDITORA DE ESTILO  
EN INGLÉS**                      **Diane Fumiko Miyoshi Udo**

**EDITORA DE FORMATO**                      **Rosa María López Atilano**

---

**EQUIPO EDITORIAL ADMINISTRATIVO**  
**Eva Geraldina Vázquez Martínez**

**Webmaster**                      **M. C. Moisés Gómez Díaz  
Fotografía Portada**                      **Dr. Fernando De León González**

---

### EDITORES ASOCIADOS NACIONALES

**Dr. Antonio Turrent Fernández  
Dr. Carlos Ortiz Solorio  
Dr. Enrique Palacios Vélez  
Dr. Gabriel Alcántar González  
Dr. Javier Z. Castellanos Ramos  
Dr. Juan José Peña Cabriales  
Dr. Manuel Anaya Garduño  
Dr. Oscar L. Palacios Vélez  
Dr. Ronald Ferrera Cerrato**

---

### EDITORES ASOCIADOS INTERNACIONALES

<b>Dr. Alberto Hernández</b>	<b>Cuba</b>
<b>Dr. Bernardo Van Raij</b>	<b>Brasil</b>
<b>Dr. Christian Prat</b>	<b>Francia</b>
<b>Dr. Daniel Buschiazzo E.</b>	<b>Argentina</b>
<b>Dr. Donald L. Suarez</b>	<b>EE. UU.</b>
<b>Dr. Eric S. Jensen</b>	<b>Dinamarca</b>
<b>Dr. Fernando Santibañez Quezada</b>	<b>Chile</b>
<b>Dra. Floria Bertsch Hernández</b>	<b>Costa Rica</b>
<b>Dr. Hari Eswaran</b>	<b>EE. UU.</b>
<b>Dr. Héctor J. M. Morrás</b>	<b>Argentina</b>
<b>Dr. Jorge A. Delgado</b>	<b>EE. UU.</b>
<b>Dr. José Aguilar Ruiz</b>	<b>España</b>
<b>Dr. José M. Hernández Moreno</b>	<b>España</b>
<b>Dr. Juan F. Gallardo Lancho</b>	<b>España</b>
<b>Dr. Karl Stahr</b>	<b>Alemania</b>
<b>Dr. Narciso Pastor Saez</b>	<b>España</b>
<b>Dr. Rafael Villegas Delgado</b>	<b>Cuba</b>
<b>Dr. Renato Grez Z.</b>	<b>Chile</b>
<b>Dr. Walter Luzio Leighton</b>	<b>Chile</b>
<b>Dr. Winfried E. H. Blum</b>	<b>Austria</b>

# TERRA LATINOAMERICANA

## EDITORIAL COMMITTEE

**EDITOR  
COEDITOR**                      **Dra. Mariela Hada Fuentes Ponce  
M.C. Luis Manuel Rodríguez Sánchez**

**ASSOCIATE EDITORS**                      **Dr. David Espinosa Victoria  
Dr. Jorge D. Etchevers Barra  
Dr. Manuel Sandoval Villa  
Dra. Claudia Hidalgo Moreno  
Dr. Fernando De León González  
Dra. Norma E. García Calderón  
Dr. David Cristóbal Acevedo  
Dra. Elizabeth Hernández Acosta**

**ENGLISH EDITOR**                      **Diane Fumiko Miyoshi Udo**

**FORMAT EDITOR**                      **Rosa María López Atilano**

---

**EDITORIAL STAFF**                      **Eva Geraldina Vázquez Martínez**

**Webmaster**                      **M. C. Moisés Gómez Díaz**  
**Cover Photograph**                      **Dr. Fernando De León González**

---

### NATIONAL ASSOCIATE EDITORS

**Dr. Antonio Turrent Fernández  
Dr. Carlos Ortiz Solorio  
Dr. Enrique Palacios Vélez  
Dr. Gabriel Alcántar González  
Dr. Javier Z. Castellanos Ramos  
Dr. Juan José Peña Cabriales  
Dr. Manuel Anaya Garduño  
Dr. Oscar L. Palacios Vélez  
Dr. Ronald Ferrera Cerrato**

---

### INTERNATIONAL ASSOCIATE EDITORS

<b>Dr. Alberto Hernández</b>	<b>Cuba</b>
<b>Dr. Bernardo Van Raij</b>	<b>Brasil</b>
<b>Dr. Christian Prat</b>	<b>Francia</b>
<b>Dr. Daniel Buschiazzo E.</b>	<b>Argentina</b>
<b>Dr. Donald L. Suarez</b>	<b>USA</b>
<b>Dr. Eric S. Jensen</b>	<b>Dinamarca</b>
<b>Dr. Fernando Santibañez Quezada</b>	<b>Chile</b>
<b>Dra. Floria Bertsch Hernández</b>	<b>Costa Rica</b>
<b>Dr. Hari Eswaran</b>	<b>USA</b>
<b>Dr. Héctor J. M. Morrás</b>	<b>Argentina</b>
<b>Dr. Jorge A. Delgado</b>	<b>USA</b>
<b>Dr. José Aguilar Ruiz</b>	<b>España</b>
<b>Dr. José M. Hernández Moreno</b>	<b>España</b>
<b>Dr. Juan F. Gallardo Lancho</b>	<b>España</b>
<b>Dr. Karl Stahr</b>	<b>Alemania</b>
<b>Dr. Narciso Pastor Saez</b>	<b>España</b>
<b>Dr. Rafael Villegas Delgado</b>	<b>Cuba</b>
<b>Dr. Renato Grez Z.</b>	<b>Chile</b>
<b>Dr. Walter Luzzio Leighton</b>	<b>Chile</b>
<b>Dr. Winfried E. H. Blum</b>	<b>Austria</b>

# TERRA LATINOAMERICANA

**SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO A. C.**

---

## **MESA DIRECTIVA 2012-2014**

Presidente **Dr. David Espinosa Victoria**

Vicepresidente **Dr. Ricardo David Valdez Cepeda**

Tesorera **Dra. Catarina Loredo Osti**

---

### **TERRA LATINOAMERICANA**

Órgano Científico de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo A. C.  
Octubre - Diciembre de 2013 · Volumen 31 · Número 4

**ISSN 04-2012-092017263600-203**

Los artículos publicados son responsabilidad absoluta de los autores. Se autoriza la reproducción parcial o total de esta revista, citándola como fuente de información. Las contribuciones a esta revista deben enviarse en versión electrónica conforme a las Normas para Publicación en la Revista TERRA LATINOAMERICANA a:

Editor de la Revista TERRA LATINOAMERICANA. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo A. C.

Apartado Postal 45, 56230 Chapingo, estado de México, México.

**Oficinas:** Edificio del Departamento de Suelos  
Universidad Autónoma Chapingo  
56230 Chapingo, estado de México.

**Teléfono y fax:** 01(595) 952 17 21

**e-mail:** terra.latin@gmail.com

# TERRA LATINOAMERICANA

MEXICAN SOCIETY OF SOIL SCIENCE

---

## BOARD

President **Dr. David Espinosa Victoria**

Secretary **Dr. Ricardo David Valdez Cepeda**

Treasurer **Dra. Catarina Loredo Osti**

---

## TERRA LATINOAMERICANA

Scientific publication of the Mexican Society of Soil Science  
October - December, 2013 · Volume 31 · Number 4

**ISSN 04-2012-092017263600-203**

The authors take full responsibility for the articles published. Partial or total reproduction of the content of this journal is authorized, as long as this publication is cited as the information source. When submitting articles to this journal an electronic version must be sent to:

Editor de la Revista TERRA LATINOAMERICANA, Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo A.C.

Apartado Postal 45, 56230 Chapingo, estado de México, México.

**Office address:** Soils Department building  
Universidad Autónoma Chapingo  
56230 Chapingo, estado de México.

**Telephone - fax:** +52 (595) 952 17 21

**e-mail:** terra.latin@gmail.com