

# Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

ISSN: 2007-9230

---

Editora en jefa  
**Dora Ma. Sangerman-Jarquín**

Editor asociado  
**Agustín Navarro Bravo**

Editores correctores  
**Dora Ma. Sangerman-Jarquín**  
**Agustín Navarro Bravo**

## Comité editorial internacional

**Agustín Giménez Furest.** INIA. Uruguay  
**Aixa Ofelia Rivero-Guerra.** Centro Europeo de Estadística Aplicada. España  
**Alan Anderson.** Université Laval-Quebec. Canadá  
**Álvaro Rincón-Castillo.** Corporación Colombiana de Investigación. Colombia  
**Aristides Deleón.** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. El Salvador CA.  
**Bernardo Mora Brenes.** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Costa Rica  
**Carlos J. Bécquer.** Ministerio de Agricultura. Cuba  
**Carmen de Blas Beorlegui.** Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. España  
**César Azurdia.** Universidad de San Carlos. Guatemala  
**Charles Francis.** University of Nebraska. EE. UU.  
**Daniel Debouck.** Centro Internacional de Agricultura Tropical. Puerto Rico  
**David E. Williams.** Biodiversity International. Italia  
**Elizabeth L. Villagra.** Universidad Nacional de Tucumán. Argentina  
**Elvira González de Mejía.** University of Illinois. EE. UU.  
**Héctor Huerto Viscarra.** ACUEDI. Perú  
**Hugh Pritchard.** The Royal Botanic Gardens, Kew & Wakehurst Place. Reino Unido  
**Ignacio de los Ríos Carmenado.** Universidad Politécnica de Madrid. España  
**James Beaver.** Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico  
**James D. Kelly.** University State of Michigan. EE. UU.  
**Javier Romero Cano.** Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. España  
**José Sangerman-Jarquín.** University of Yale. EE. UU.  
**Juan R. Cuadrado-Roura.** Universidad de Alcalá de Henares. España  
**Ma. Asunción Martín Lou.** Real Sociedad Geográfica-Madrid, España  
**Ma. Luisa Peinado-Gracia.** Universidad de Alcalá de Henares. España  
**María Margarita Hernández Espinosa.** Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Cuba  
**Marina Basualdo.** UNCPBA. Argentina  
**Moisés Blanco Navarro.** Universidad Nacional Agraria. Nicaragua  
**Raymond Jongschaap.** Wageningen University & Research. Holanda  
**Silvia I. Rondon.** University of Oregon. EE. UU.  
**Steve Beebe.** Centro Internacional de Agricultura Tropical. Puerto Rico  
**Valeria Gianelli.** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina  
**Vic Kalnins.** University of Toronto. Canadá

**Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas.** Vol. 17, núm. 1, 01 de enero - 14 de febrero, 2026. Es una publicación sesquimensual editada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Progreso núm. 5, Barrio de Santa Catarina, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, México. CP. 04010. [www.cienciasagricolas.inifap.gob.mx](http://www.cienciasagricolas.inifap.gob.mx). Distribuida por el Campo Experimental Valle de México. Carretera Los Reyes-Texcoco km 13.5, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México. CP. 56250. Tel. 55 38718700, ext. 85353. Editora responsable: Dora Ma. Sangerman-Jarquín. Reserva de derecho al uso exclusivo: 04-2022-030415111700-102. ISSN: 2007-9230. Certificado de Licitud de Título y Contenido: 15790. Ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

# Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

ISSN: 2007-9230

---

Editora en jefa

**Dora Ma. Sangerman-Jarquín**

Editor asociado

**Agustín Navarro Bravo**

Editores correctores

**Dora Ma. Sangerman-Jarquín**

**Agustín Navarro Bravo**

Comité editorial nacional

**Alejandra Covarrubias Robles.** Instituto de Biotecnología de la UNAM

**Alma Valdés Salas.** CEDRSSA-H. Cámara de Diputados

**Antonia Gutiérrez Mora.** CIATEJ

**Andrés González Huerta.** Universidad Autónoma del Estado de México

**Antonieta Barrón López.** Facultad de Economía de la UNAM

**Antonio Turrent Fernández.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**Aurelio León Merino.** Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas

**Bram Govaerts.** Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

**Daniel Claudio Martínez Carrera.** Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas-Campus Puebla

**Delfina de Jesús Pérez López.** Universidad Autónoma del Estado de México

**Demetrio Fernández Reynoso.** Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas

**Ernesto Moreno Martínez.** Unidad de Granos y Semillas de la UNAM

**Esperanza Martínez Romero.** Centro Nacional de Fijación de Nitrógeno de la UNAM

**Eugenio Guzmán Soria.** Instituto Tecnológico de Celaya

**Froylán Rincón Sánchez.** Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

**Gisela Virginia Campos Ángeles.** Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

**Guadalupe Xoconostle Cázares.** Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN

**Ignacio Islas Flores.** Centro de Investigación Científica de Yucatán

**Jesús Axayacatl Cuevas Sánchez.** Universidad Autónoma Chapingo

**Jesús Salvador Ruíz Carvajal.** Universidad de Baja California-Campus Ensenada

**Jorge Cárdenas Elizondo.** CEDRSSA-H. Cámara de Diputados

**José F. Cervantes Mayagoitia.** Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

**José Raymundo Enríquez del Valle.** Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

**Judith Ruiz Luna.** Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

**June Simpson Williamson.** Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN

**Octavio Paredes López.** Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN

**Paula Enríquez Rocha.** ECOSUR

**Rita Schwentesius de Rindermann.** Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y

Tecnológicas de la Agroindustria y Agricultura Mundial de la UACH

**Vicente Arturo Velasco Velasco.** Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

**Víctor L. Barradas Miranda.** Instituto de Ecología de la UNAM

**La Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas** es una publicación del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Tiene como objetivo difundir los resultados originales derivados de las investigaciones realizadas por el instituto y por otros centros de investigación y enseñanza agrícola de la república mexicana y otros países. Se distribuye mediante canje, en el ámbito nacional e internacional. Los artículos de la revista se pueden reproducir total o parcial, siempre que se otorguen los créditos correspondientes. Los experimentos realizados pueden obligar a los autores(as) a referirse a nombres comerciales de algunos productos químicos. Este hecho no implica recomendación de los productos citados; tampoco significa, en modo alguno, respaldo publicitario.

**La Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas** está incluida en el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Indizada en: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALyC), Biblioteca electrónica SciELO-México, The Essential Electronic Agricultural Library (TEEAL-EE. UU.), Scopus, Dialnet, Agrindex, Bibliography of Agriculture, Agrinter y Periódica.

Reproducción de resúmenes en: Field Crop Abstracts, Herbage Abstracts, Horticultural Abstracts, Review of Plant Pathology, Review of Agricultural Entomology, Soils & Fertilizers, Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Weed Abstracts, Agricultural Biology, Abstracts in Tropical Agriculture, Review of Applied Entomology, Referativnyi Zhurnal, Clase, Latindex, Hela, Viniti y CAB International.

**Portada:** Agave.

# Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

ISSN: 2007-9230

---

Editora en jefa

**Dora Ma. Sangerman-Jarquín**

Editor asociado

**Agustín Navarro Bravo**

Editores correctores

**Dora Ma. Sangerman-Jarquín**

**Agustín Navarro Bravo**

Árbitros de este número

- Diana Carabalí Banguero.** Universidad del Valle, Colombia  
**Alexander Calero Hurtado.** Universidad Estadual Paulista 'Julio de Mesquita Filho', Brasil  
**Xiomara Alejandra Zambrano Navarrete.** Universidad Católica del Ecuador  
**Ait iallel Khouloud.** Universidad en Laghouat, Argelia  
**Roberto Iván Escalante Semerena.** Universidad Nacional Autónoma de México  
**David Robles Ortiz.** Instituto Politécnico Nacional  
**Karla Alejandra Montes Ramírez.** Universidad Autónoma Metropolitana  
**Ismael Fernando Chávez Díaz.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
**Ángel Rebollar Alviter.** Universidad Autónoma Chapingo  
**Jorge Manuel Montes Aréchiga.** Universidad de Guadalajara  
**Christopher Salgado Vargas.** Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas  
**Lidia Elizabeth Verduzco Grajeda.** Universidad Tecnológico del Norte de Aguascalientes  
**Magín González Moscoso.** Universidad Politécnica de Chiapas  
**Lily X. Zelaya Molina.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
**Benito Ramírez Valverde.** Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas  
**David Avalos Cueva.** Universidad de Guadalajara  
**Santiago Ruiz Ramírez.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
**José de Jesús Espinoza Arellano.** Universidad Autónoma de Coahuila  
**Felipe Gallardo López.** Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas  
**Carlos Iván Cruz Cárdenas.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
**Juan Gerardo Cortez Egremy.** Universidad Autónoma Chapingo  
**Vicente Arturo Velasco Velasco.** Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca  
**Francisco Javier Enríquez Medrano.** Centro de Investigación en Química Aplicada  
**Liliana Eunice Saucedo Picazo.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
**José Isabel Cortés Flores.** Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas  
**José Raymundo Enríquez del Valle.** Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca  
**Julio Baca del Moral.** Universidad Autónoma Chapingo  
**Patricio Apáez Barrios.** Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo  
**Edith Rojas Anaya.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
**Ángeles Suhgey Garay Jacome.** Universidad Autónoma Chapingo  
**Manuel Arturo Coronado García.** Universidad Autónoma de Baja California Sur  
**José Alonso Dena Aguilar.** Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
**Araceli Guadalupe Mendieta Vázquez.** Universidad Autónoma de Aguascalientes  
**Samuel Pineda Guillermo.** Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo  
**Ramón Valdivia Alcalá.** Universidad Autónoma Chapingo  
**José Luis González Barrios.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
**José Bonilla Cruz.** Centro de Investigación en Materiales Avanzados  
**María Andrade Rodríguez.** Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
**Eugenio Romantchik Kriuchkova.** Universidad Autónoma Chapingo  
**José Israel Yerena Yamallel.** Universidad Autónoma de Nuevo León  
**Aldonso Becerra Sánchez.** Universidad Autónoma de Zacatecas  
**César Antonio Casasola Elizondo.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
**Esau del Carmen Moreno Pérez.** Universidad Autónoma Chapingo  
**Rufino Sandoval García.** Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca  
**Alma Velia Ayala Garay.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
**Silvia Xóchilt Almeraya Quintero.** Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas  
**Gerónimo Barrios Puente.** Universidad Autónoma Chapingo  
**María Fernanda Valerio Rodríguez.** Universidad Politécnica de Aguascalientes  
**Arturo Corrales Suastegui.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias