

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. 3, 01 de abril - 15 de mayo, 2026. Es una publicación continua 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. 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: cultivo *in vitro* de brotes de fresa

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

Hugo Alberto Zarza Silva. Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria-Paraguay

Julián Chura Chuquiya. Universidad Nacional Agraria la Molina

Ricardo Antonio Peña Castillo. Universidad Nacional de Piura-Perú

Juana María Meléndez Torres. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC

Eliel Martínez Cruz. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Adán Cabal Prieto. Instituto Tecnológico Superior de Huatusco

Ángel Eduardo Vázquez Martín. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas

María Florencia Rodríguez García. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Ricardo Monroy Sánchez. Universidad Autónoma del Estado de México

Susana Isabel Castillo Martínez. Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

Aidé Heredia Telles. Instituto Politécnico Nacional

Gaspar Estrada Campuzano. Universidad Autónoma del Estado de México

Guillermo Fuentes Dávila. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Rosalía del Carmen Castelán Vega. Universidad Autónoma de Puebla

José Luis García Hernández. Universidad Juárez del Estado de Durango

Jorge Iván Alvarado Padilla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

David Arturo Reyes Chacón. Universidad Autónoma Chapingo

Omar neme castillo. Instituto Politécnico Nacional

Elizabeth García León. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Ignacio Caamal Cauich. Universidad Autónoma Chapingo

Gregorio Hernández-Salinas. Tecnológico Nacional de México

Raúl Arturo Ortiz Medina. Universidad Politécnica de Aguascalientes

Héctor Eduardo Villaseñor Mir. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Erasmó Velázquez Cigarroa. Universidad Autónoma de Guerrero

Arxel de León Santillán. Centro de Investigación en Química Aplicada

Armando Robledo Olivo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Eva Aurora Bautista Calderón. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Berenice Avendaño-Morales. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas

Víctor Manuel Martínez-Calderón. Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes

Nivia Iracemi Escalante García. Tecnológico Nacional de México