

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 C. A.

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

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

Alfonso Larqué Saavedra. Centro de Investigación Científica de Yucatán
Alejandra Covarrubias Robles. Instituto de Biotecnología de la UNAM
Alejandra Mora Avilés. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Alma Valdés Salas. CEDRSSA-H. Cámara de Diputados
Antonia Gutiérrez Mora. CIATEJ
Andrés González Huerta. Universidad Autónoma del Estado de México
Antonietta 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 Ruíz Luna. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca
June Simpson Williamson. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN
Leobardo Jiménez Sánchez. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas
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 propio 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 parcialmente, siempre que se otorguen los créditos correspondientes. Los experimentos realizados puede 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: frijol.

Revista Mexicana de Cienciass 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

Pablo German Ruelas Hernández. Universidad Autónoma de Nayarit
Gustavo Adolfo Fierros Leyva. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
José Romero Portillo. Universidad Autónoma de Morelos
Carlos Ortiz Solorio. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas
Cornelio Yáñez Márquez. Instituto Politécnico Nacional
Graciela Dolores Ávila Quezada. Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo
Jaime Alcalá Gutiérrez. Universidad de Guadalajara
Daniel Humberto Díaz Montenegro. Instituto Politécnico Nacional
Magnolia Moreno Velázquez. Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria
Juan Antonio Reyes Agüero. Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Héctor Silos Espino. Instituto Tecnológico El Llano
Julio Cámara Córdova. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
María Teresa Pulido Salas. Centro de Investigación Científica de Yucatán
Adriana Isabel Pérez Luna. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Francisco Javier Compean Guzmán. Universidad Juárez del estado de Durango
Elizabeth García León. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Andrés Quezada Salinas. Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria
Francisco Perdomo Roldán. Universidad Autónoma de Morelos
Raymundo Morales Maldonado. Tecnológico Superior de Huichapan
Fermín Carreño Meléndez. Universidad Autónoma del Estado de México
Rodolfo Figueroa Brito. Centro de desarrollo de productos bióticos
Eduardo González Flores. Instituto Tecnológico de Puebla
Edwin Javier Barrios Gómez. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Karina Patricia Bañuelos Hernández. Universidad Veracruzana
Rogelio Lépiz Ildelfonso. Universidad de Guadalajara
Katía Angélica Figueroa Rodríguez. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas
Eduardo Martínez Herrera. Universidad de Chile, República de Chile
Juan de la Fuente Hernández. Universidad Autónoma Chapingo
Francisco Camacho Ferre. Universidad de Almería, España
Manuel Villareal Romero. Universidad Autónoma de Sinaloa
Ángel Lagarda Murrieta. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Alicia Perdigones Borderías. Universidad Politécnica de Madrid. España
Carlos Alberto Bouzo. Universidad Nacional del Litoral. Argentina
Pedro de Jesús Romero Gómez. Pacific Northwest National Laboratory (PNNL). USA
Carlos Ortiz Solorio. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas
Cornelio Yáñez Márquez. Instituto Politécnico Nacional
Graciela Dolores Ávila Quezada. Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo
Jaime Alcalá Gutiérrez. Universidad de Guadalajara
Daniel Humberto Díaz Montenegro. Instituto Politécnico Nacional