

The cover of the journal 'Revista Chapingo Serie Horticultura' features a vibrant, close-up photograph of a watermelon and its leaves. The watermelon, with its characteristic green and dark green stripes, is the central focus, partially obscured by large, bright green leaves with prominent veins and some insect damage. The background is a soft-focus green, suggesting a garden or field setting. The text is overlaid on a dark green horizontal band at the top.

ISSNe 2007-4034

# Revista Chapingo Serie Horticultura

Publicación cuatrimestral de difusión de la investigación científica y tecnológica

AÑO 29, VOL. 29, NÚM. 3, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2023.

---

Revista Chapingo Serie Horticultura, Año 28, Volumen 29, Núm. 3, septiembre-diciembre de 2023, es una publicación cuatrimestral editada y distribuida por la Universidad Autónoma Chapingo, a través de la Coordinación de Revistas Institucionales de la Dirección General de Investigación y Posgrado, Oficina 113, Edif. Dr. Efraím Hernández Xolocotzi, Chapingo, Estado de México, C. P. 56230, Tel. + 52 (595) 952-1569 y + (55) 5133-1108, Ext. 1569 <https://revistas.chapingo.mx/horticultura/>, [chapingo.horticultura@gmail.com](mailto:chapingo.horticultura@gmail.com). Editor responsable: Juan Enrique Rodríguez Pérez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2010-121010540000-102, ISSN: 1027-152X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y Contenido: No. 15514, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa en la Imprenta Universitaria de la Universidad Autónoma Chapingo, carretera México-Texcoco, km 38.5, Chapingo, Estado de México, este número se terminó de imprimir el 30 de agosto de 2023 con un tiraje de 300 ejemplares.

---

**CONSEJO EDITORIAL**  
**REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA**

**Dr. Juan Enrique Rodríguez Pérez**  
Universidad Autónoma Chapingo,  
México.  
Editor Principal

**Dr. Héctor Lozoya Saldaña**  
Universidad Autónoma Chapingo,  
México.

**Dr. Héctor Mario Poggi Varaldo**  
Departamento de Biotecnología y Bioingeniería  
Cinvestav del IPN, México.

**Dra. Emilia Caboni**  
Centro di Ricerca per la Frutticoltura (CRA-FRU),  
Italia.

**Dra. Marita Cantwell**  
University of California, Davis,  
Estados Unidos

**Dr. Ricardo David Valdéz Cepeda**  
Universidad Autónoma Chapingo,  
México.

**Dr. Fernando González Andrés**  
Universidad de León,  
España

**Dr. Franco Famiani**  
Università Degli Study di Perugia,  
Italia

**Dr. Jaime Sahagún Castellanos**  
Universidad Autónoma Chapingo,  
México.

**VOLUMEN 29, NÚMERO 2, MAYO-AGOSTO 2023**

**COMITÉ EDITORIAL DE LA REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

**Dr. Juan Enrique Rodríguez Pérez**  
**Editor Principal**

**Dr. Eugenio E. Santacruz de León**  
**Coordinador de Revistas Institucionales de la UACH**

**Dr. Oscar Mascorro Gallardo**  
**Coordinador del Instituto de Horticultura**

**Dra. Ana María Castillo González**  
**Departamento de Fitotecnia**

**Dr. Edilberto Avitia García**  
**Departamento de Fitotecnia**

**Dr. Esaú del Carmen Moreno Pérez**  
**Departamento de Fitotecnia**

**Dr. Gustavo Almaguer Vargas**  
**Departamento de Fitotecnia**

**Dr. José Refugio Espinoza Espinoza**  
**Departamento de Fitotecnia**

**Dra. María del Rosario García Mateos**  
**Departamento de Fitotecnia**

**Dra. María Teresa Martínez Damián**  
**Departamento de Fitotecnia**

**Dr. Rafael Mora Aguilar**  
**Departamento de Fitotecnia**

**Dr. Salvador Valle Guadarrama**  
**Departamento de Ingeniería Agroindustrial**

**Dra. Inés E. Figueroa Cares**  
**Universidad de la Concepción. Chile**

**VOLUMEN 29, NÚM. 3, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE DE 2023**

**REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA**  
**VOLUMEN 29, NÚM. 3, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE DE 2023**  
**COLABORARON COMO REVISORES TÉCNICOS EN EL PRESENTE NÚMERO:**

**EDITORES ADJUNTOS**

<b>NOMBRES</b>	<b>INSTITUCIONES</b>
Alejandro Téllez-Jurado	Universidad Politécnica de Pachuca. México
Ángel Rebollar Alviter	Universidad Autónoma Chapingo. México
Irineo López Cruz	Universidad Autónoma Chapingo. México
María Teresa Colinas León	Universidad Autónoma Chapingo. México



# REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA

VOLUMEN 29, NÚM. 3, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE DE 2023

COLABORARON COMO REVISORES TÉCNICOS EN EL PRESENTE NÚMERO:

## ÁRBITROS

NOMBRES      INSTITUCIONES

Ángel Rebollar Alviter	Universidad Autónoma Chapingo. México
Hilda Victoria Silva Rojas	Colegio de Postgraduado. México
Juan Carlos Olguin Rojas	Universidad Autónoma Chapingo. México
Ma. Teresa Martínez Damián	Universidad Autónoma Chapingo. México
María del Rosario García Mateos	Universidad Autónoma Chapingo. México
Román Flores López	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México

**REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA**

**VOLUMEN 29, NÚM. 3, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE DE 2023**

**TRADUCTORES**

Ramón Sánchez Báez

**EDITORA DE ESTILO**

Guadalupe Stefanny Aguilar Moreno

**DISEÑO EDITORIAL**

Mayte Ayala Ibarra  
Carlos de la Cruz Ramírez

**FOTOGRAFÍA DE PORTADA:**

*Citrullus lanatus* L. - Watermelon  
@Pixabay.com

**REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA**  
**VOLUMEN 29, NÚM. 3, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE DE 2023**

**RESPONSABLES DE LA PUBLICACIÓN**

Eugenio E. Santacruz de León  
Coordinador de Revistas Institucionales

Juan Enrique Rodríguez Pérez  
Editor Principal de la Revista Chapingo Serie Horticultura



La edición de este número estuvo a cargo de la  
Coordinación de Revistas Institucionales de la UACH.  
Impreso en la Universidad Autónoma Chapingo

agosto, 2023

# **DIRECTORIO DE LA UACH**

Dr. Ángel Garduño García

**Rector**

M.C. Noe López Martínez

**Director General Académico**

Dra. Consuelo Silvia Olivia Lobato Calleros

**Director General de Investigación y Posgrado**

Ing. Jorge Torres Bribiesca

**Director General de Administración**

Dr. Samuel Pérez Nieto

**Encargado de la Dirección General de Patronato**

Mtra. Tania Jessica Pérez Buendía

**Dirección General de Difusión Cultural y Servicio**

Dr. Eugenio Santacruz de León

**Coordinador de Revistas Institucionales**