

ISSN 2007-3828

REVISTA CHAPINGO SERIE

CIENCIAS FORESTALES Y DEL AMBIENTE



AÑO 25, VOL. XXV, NÚM. 2, MAYO-AGOSTO, 2019.

Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, Año 25, Volumen XXV, No. 2, mayo-agosto de 2019, es una publicación cuatrimestral editada 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 www.chapingo.mx/revistas/forestales/, rforest@correo.chapingo.mx. Editor responsable: Amparo Borja de la Rosa. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-083011584800-102, ISSN: 2007-3828, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y Contenido: No. 15516, 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 abril de 2019 con un tiraje de 300 ejemplares.

DIRECTORIO

DR. JOSÉ SERGIO BARRALES DOMÍNGUEZ
Rector

M.C. ALEJANDRO HERNÁNDEZ TAPIA
Director General Académico

DR. JOSÉ LUIS RODRIGUEZ DE LA O
Director General de
Investigación y Posgrado

M.C. PATRICIA VERA CALETTI
Directora General de Administración

M.I. MANUEL GALICIA REYES
Director General de Patronato

LIC. SILVIA CASTILLEJOS PERAL
Directora General de Difusión
Cultural y Servicio

DR. EUGENIO E. SANTACRUZ DE LEÓN
Encargado de la Coordinación
de Revistas Institucionales

DR. JUAN ANTONIO CRUZ RODRÍGUEZ
Director del Departamento de Agroecología

DR. ANGEL LEYVA OVALLE
Director de la División de Ciencias Forestales

M.C. RAMÓN GÓMEZ CASTILLO
Director Interno de la División de Ciencias
Económico Administrativas

M.C. NOE LÓPEZ MARTÍNEZ
Director del Departamento de Fitotecnia

M.C. FRANCISCO MARTÍNEZ MOSQUEDA
Director del Departamento de
Ingeniería Agroindustrial

ING. JUAN RAFAEL SÁNCHEZ BRAVO
Director del Departamento de Irrigación

M.I. MARTÍN SOTO ESCOBAR
Director del Departamento de
Ingeniería Mecánica Agrícola

DR. MARCELO ACOSTA RAMOS
Director del Departamento de
Parasitología Agrícola

DR. ROBERTO RIVERA DEL RÍO
Director del Departamento de
Preparatoria Agrícola

ING. JORGE TORRES BRIBIESCA
Director del Departamento de
Sociología Rural

GEÓLOGO LUIS VELÁZQUEZ RAMÍREZ
Director del Departamento de Suelos

M.C. RAFAEL CARRILLO FLORES
Vicerrector de la Unidad Regional
de Zonas Áridas

DR. CARLOS F. MARCOF ÁLVAREZ
Director del Departamento de Zootecnia

CONSEJO EDITORIAL

DRA. AMPARO BORJA DE LA ROSA
Editora Principal

DR. DIÓDORO GRANADOS SÁNCHEZ
Universidad Autónoma Chapingo. México

DR. RAÚL SALAS GONZÁLEZ
Universidad de Coimbra. Portugal

DR. RAYMUNDO DÁVALOS SOTELO
Instituto de Ecología, Jalapa, Ver. México

DR. CELEDONIO AGUIRRE BRAVO
Universidad Estatal de Colorado, E.U.

DR. SANTIAGO VIGNOTE
Universidad Politécnica de Madrid, España.

DR. EUSEBIO CANO CARMONA
Universidad de Jaén, España.

DRA. GRACIELA INÉS BOLZÓN DE MUÑIZ
Universidad Federal de Paraná, Brasil.

DR. IGNACIO J. DÍAZ MAROTO HIDALGO
Universidad de Santiago de
Compostela, España.

DR. FERNANDO GONZÁLEZ ANDRÉS
Universidad de León, España.

M. C. MARÍA DE JESÚS OCHOA ROSAS
Edición técnica

AURORA GONZÁLEZ CALDERÓN
Editora de Estilo

M.C. SACNITE YEYETZI LÓPEZ GONZAGA
LIC. RUSSELL B. PARADICE
Traducción

L.D.G. MARIELI HAIDE MARTÍNEZ PEDRAZA
M.D.M. CARLOS DE LA CRUZ RAMÍREZ
Diseño Editorial

DR. ROBERTO MACHUCA VELASCO
Vocal de difusión

MARÍA DE LOURDES NAH ESPARZA
Apoyo Editorial

FOTOGRAFÍA DE PORTADA:
Pinus radiata,
Isla Guadalupe, Baja California, México
Dra F. Ofelia Plascencia Escalante

Index

Índice

- 157 **Proteolytic activity of wild fruits of *Bromelia karatas* L. of Yucatán, Mexico**
Actividad proteolítica de frutos silvestres de *Bromelia karatas* L. de Yucatán, México
Hernán de J. Villanueva-Alonzo; Glendy M. Polanco-Hernández;
Gabriel Lizama-Uc; Karla Y. Acosta-Viana; Arturo A. Alvarado-Segura
- 169 **Soil carbon and nitrogen in tropical montane cloud forest, agroforestry and coffee monoculture systems**
Carbono y nitrógeno del suelo en los sistemas bosque mesófilo de montaña, agroforestal y monocultivo de café
David Cristóbal-Acevedo; Juan Á. Tinoco-Rueda;
Jorge V. Prado-Hernández; Elizabeth Hernández-Acosta
- 185 **Spatial analysis of phenotypic variables in a clonal orchard of *Pinus arizonica* Engelm. in northern Mexico**
Análisis espacial de las variables fenotípicas en un huerto clonal de *Pinus arizonica* Engelm. en el norte de México
Rolando Alvarado-Barrera; Marín Pompa-García;
José M. Zúñiga-Vásquez; Marcos Jiménez-Casas
- 201 **Historical and current spatial modeling of the sacred fir (*Abies religiosa* [Kunth] Schltdl. & Cham.) in the Trans-Mexican Volcanic Belt**
Modelado espacial histórico y actual del oyamel (*Abies religiosa* [Kunth] Schltdl. & Cham.) en la Faja Volcánica Transmexicana
Ulises Manzanilla-Quiñones; Cristian A. Martínez-Adriano;
Óscar A. Aguirre-Calderón
- 219 **Influence of the seed tree method on the diversity of regeneration in a mixed forest in Durango, Mexico**
Influencia del método de árboles padres en la diversidad de la regeneración de bosques mixtos de Durango, México
Francisco J. Hernández; Ana G. Deras-Ávila; Nelson I. Deras-Ávila; José G. Colín
- 235 **Nutrient input via gross rainfall, throughfall and stemflow in scrubland species in northeastern Mexico**
Aporte de nutrientes vía precipitación incidente, directa y escurrimiento fustal en especies de matorral en el noreste de México
Erik O. Luna-Robles; Israel Cantú-Silva; Humberto González-Rodríguez;
José G. Marmolejo-Monsiváis; María I. Yáñez-Díaz; Silvia J. Béjar-Pulido

- 253 **Perception of occupational risk factors in sawmills in the El Salto region of Durango, Mexico**
Percepción de factores de riesgo ocupacional en aserraderos de la región de El Salto, Durango, México
Alondra Y. Aragón-Vásquez; Edwin D. Silva-Lugo; Juan A. Nájera-Luna; José C. Hernández-Díaz; Francisco J. Hernández; Ricardo de la Cruz-Carrera
- 269 **Historical bark beetle outbreaks in Mexico, Guatemala and Honduras (1985-2015) and their relationship with droughts**
Brotos históricos de descortezadores en México, Guatemala y Honduras (1895-2015) y su relación con las sequías
Rosalinda Cervantes-Martínez; Julián Cerano-Paredes; Guillermo Sánchez-Martínez; José Villanueva-Díaz; Gerardo Esquivel-Arriaga; Víctor H. Cambrón-Sandoval; Jorge Méndez-González; Luis U. Castruita-Esparza

Árbitros

de la Revista *Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*

ÁRBITROS

Guillermo José Martínez Pastur
Héctor Jesús Contreras Quiñones
Aurora Breceda Solís Cámara
Jaime Luévano-Esparza
José Ramón González Olabarria
Alejandro Velázquez Martínez
Armando Gómez Guerrero
Javier López Uptón
José de Jesús Vargas Hernández
Angélica Romero Manzanares
Carlos Ramírez Herrera
Fernando Clemente Sánchez
Juan Enrique Rubiños Panta
Luis Villarreal Ruiz
María Cristina Guadalupe López Peralta
María del Carmen Ángeles González Chávez
Miguel Ángel Vergara Sánchez
Valentín Reyes Hernández
Juan Felipe Martínez Montoya
Ixchel Abby Ortiz Sánchez
Francisco Infante Martínez
María Angélica Navarro Martínez
Neptalí Ramírez Marcial
Carlos José Pinto Gomes
Jorge González Aguilera
Jean-Jacques Lazare, Ph. D.
Ricardo Musule Lagunes
Ilda Entraigas

INSTITUCIÓN

CADIC-CONICET, República Argentina
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Zapopan, Jalisco
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California
Centro Tecnológico Forestal de Cataluña, España
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí
Corporación de Estudios Tecnológicos del Valle del Guadiana, Durango
El Colegio de La Frontera Sur
El Colegio de la Frontera Sur
El Colegio de la Frontera Sur
Évora University, Evora, Portugal
Embrapa Trigo, Brasil
Especialista Independiente, Francia
Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Xalapa, Veracruz
Instituto de Hidrología de Llanuras, Buenos Aires, Argentina

María del Carmen San José Capilla	Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia, España
María Cecilia Melo	Instituto de Limnología, Buenos Aires, Argentina
José Vidal Cob Uicab	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Andrés Flores García	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Bertha Sofía Larqué Saavedra	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Ernesto González Gaona	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Florencia García Campusano	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Gerónimo Quiñones Barraza	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Juan de Dios Benavides Solorio	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Marisela Cristina Zamora Martínez	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Miguel Acosta Mireles	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Víctor Arriola Padilla	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Vidal Guerra de la Cruz	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Florencia García Campusano	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Sonia Antonieta Gallina Tessaro, Ph.	Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz
Juan Fernando Gallardo Lancho	Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca, España
Enrique Rico Arzate	Instituto Politécnico Nacional
Laura L. Barrera Necha	Instituto Politécnico Nacional
Gustavo Cruz Cárdenas	Instituto Politécnico Nacional
Benedicto Vargas Larreta	Instituto Tecnológico de El Salto, Durango
David Manuel Díaz Pontones	Instituto Tecnológico de El Salto, Durango
Rubén Francisco González Laredo	Instituto Tecnológico de El Salto, Durango
Roger Moya Roque	Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Cartago 159-7050 Costa Rica
Luis Ubaldo Castruita-Esparza	Tecnológico de Monterrey, México, Chihuahua
Junhong Bai	University, Beijing, P. R. China
Hernán J. Andrade	University of Tolima, Colombia
Jorge Méndez González	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Ángel Lagarda Murrieta	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Eladio Heriberto Cornejo Oviedo	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
David Cristóbal Acevedo	Universidad Autónoma Chapingo

José Luis Romo Lozano	Universidad Autónoma Chapingo
Leopoldo Mohedano Caballero	Universidad Autónoma Chapingo
Alejandro Ismael Monterroso Rivas	Universidad Autónoma Chapingo
Ángel Leyva Ovalle	Universidad Autónoma Chapingo
Georgina Flores Escobar	Universidad Autónoma Chapingo
José Antonio Martínez García	Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco
Dorys Primavera Orea Coria,	Universidad Autónoma Metropolitana
Abraham Wall Medrano	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Cuerpo Académico, En consolidación, Salud
Antonio de Jesús Meraz Jiménez	Universidad Autónoma de Aguascalientes
Juan Francisco Aguirre Medina	Universidad Autonoma de Chiapas
Alonso Farrera Francisco Alberto	Universidad Autónoma de Chiapas
Luisa Patricia Uranga Valencia	Universidad Autonoma de Chihuahua
Humberto Ibarra Gil	Universidad Autónoma de Nuevo León
Enrique Jurado Ybarra	Universidad Autónoma de Nuevo León
José de Jesús Nívar Cháidez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Pamela Anabel Canizalez Velázquez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Oscar Alberto Aguirre Calderón	Universidad Autónoma de Nuevo León
José Yerena Yamalle	Universidad Autonoma de Nuevo Leon
Eduardo Alanís Rodríguez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Jorge Noel Gracida Rodríguez	Universidad Autónoma de Querétaro
Carlos Arturo Aguirre Salado	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Oscar Vázquez Cuecuecha	Universidad Autónoma de Tlaxcala
Citlalli Castillo Guevara	Universidad Autónoma de Tlaxcala
Alfonso Suárez Islas	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Numa Pompilio Pavón Hernández	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Rodrigo Rodríguez Laguna	Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo
Arturo Sánchez González	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
María Teresa Pulido Silva	Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo
Leticia Buendía González	Universidad Autónoma del Estado de México
Ángel Rolando Endara Agramont	Universidad Autónoma del Estado de México
María del Carmen Herrera Fuentes	Universidad Autónoma Metropolitana
Oscar Antonio Silva Escobar	Universidad Central de Venezuela
Javier Ubeda Cartaña	Universidad de Barcelona, España
Marcos Francos	Universidad de Barcelona, España
Oziel Dante Montañez Valdez	Universidad de Guadalajara
José de Jesús Vargas Radillo	Universidad de Guadalajara

Yanitzia Meriño Hernández	Universidad de Granma, Cuba
Judith Coromoto Petit Aldana	Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Pablo Athenágoras Moreno Pérez	Universidad de Los Andes, Venezuela
Alfonso González Damián	Universidad de Quintana Roo
Edgar Rueda Puente	Universidad de Sonora
Asli akilli	Universidad de Turquía
Noé Ruiz García	Universidad del Mar
Carlos Antonio Rivera Barrero	Universidad del Tolima, Colombia
José Ángel Prieto Ruiz	Universidad Juárez del Estado de Durango
Marín Pompa García	Universidad Juárez del Estado de Durango
Luis Manuel Valenzuela Núñez	Universidad Juárez del Estado de Durango
Marco Antonio Herrera Ferreyra	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Ana Lilia Muñoz Viveros	Universidad Nacional Autónoma de México
Jean Francois Mas	Universidad Nacional Autónoma de México
César González Guerrero	Universidad Nacional Autónoma de México
Lucy Natividad Mora Palomino	Universidad Nacional Autónoma de México
Ignacio A. Peñaloza Castro	Universidad Nacional Autónoma de México
Silvia Romero Rangel	Universidad Nacional Autónoma de México
Daniel de Jesús Muñoz Iniestra	Universidad Nacional Autónoma de México
Claudia Marcela Ibáñez Ojeda	Universidad Nacional de La República de Uruguay
Raúl Rivas Eduardo	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina
Marcelo Luciano Gandini	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina
Felipa Flores Rodríguez	Universidad Politécnica de Durango
Francisco García Fernández	Universidad Politécnica de Madrid, España
Héctor Viveros Viveros	Universidad Veracruzana
Virginia Rebolledo Camacho	Universidad Veracruzana
Noé Aguilar Rivera	Universidad Veracruzana
Lourdes Georgina Iglesias Andreu	Universidad Veracruzana
Gabriela Sánchez Vivero	Universidad Veracruzana

LA EDICIÓN DE ESTE NÚMERO
ESTUVO A CARGO DE LA
**COORDINACIÓN
DE REVISTAS
INSTITUCIONALES
DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
CHAPINGO**
//////
ABRIL, 2019