

ISSNe 2007-4018

REVISTA CHAPINGO SERIE
**CIENCIAS
FORESTALES**
Y DEL AMBIENTE



AÑO 26, VOL. XXVI, NÚM. 1, ENERO-ABRIL, 2020.

Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, Año 26, Volumen XXVI, No. 1, enero-abril de 2020, 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 15 de diciembre de 2019 con un tiraje de 300 ejemplares.

DIRECTORIO

DR. JOSÉ SOLÍS RAMÍREZ
Rector

DR. ARTEMIO CRUZ LEÓN
Director General Académico

DR. ARTURO HERNÁNDEZ MONTES
Director General de
Investigación y Posgrado

Q. F. B. HILDA FLORES BRITO
Directora General de Administración

DR. VICTOR MANUEL MENDOZA CASTILLO
Director General de Patronato

M. I. MA. MAGDALENA SÁNCHEZ ASTELLO
Directora General de Difusión
Cultural y Servicio

DR. EUGENIO E. SANTACRUZ DE LEÓN
Coordinador 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.F. ARMANDO RAMÍREZ ROMÁN
Director 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

ING. ABRAHAM CORTÉS HERNÁNDEZ
Director del Departamento de
Ingeniería Mecánica Agrícola

DR. ROBERTO ABRAHAM OCAMPO RUIZ
Director del Departamento de
Parasitología Agrícola

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

DR. CARLOS JIMÉNEZ SOLARES
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

M.C. CONSTANTINO ROMERO MÁRQUEZ
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

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

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

DR. ROBERTO MACHUCA VELASCO
Vocal de difusión

MARÍA DE LOURDES NAH ESPARZA
Apoyo Editorial

FOTOGRAFÍA DE PORTADA:
MIGUEL ALBERTO LUNA FERNÁNDEZ
Bosque de Oyamel (*Abies religiosa*)
en San Juan Mixtepec, Oaxaca.

Index

Índice

- 3 **The color of urban dust as an indicator of heavy metal pollution**
El color del polvo urbano como indicador de contaminación por metales pesados
Rafael García; Carmen Delgado; Rubén Cejudo; Anahí Aguilera;
Avto Gogichaishvili; Francisco Bautista
- 17 **Thematic accuracy of hotspots and wildfires in Michoacán, Mexico**
Fiabilidad temática de puntos de calor e incendios forestales en Michoacán, México
Ignacio González-Gutiérrez; Jean F. Mas-Causse;
Luis M. Morales-Manilla; Karla A. Ocegüera-Salazar
- 37 **Runoff and erosion generation by simulated rainfall in a Mediterranean forest with forest management**
Generación de escorrentía y erosión mediante lluvia simulada en un bosque mediterráneo con gestión forestal
Xavier Úbeda; Joaquim Farguell; Marcos Francos; Luís Outeiro; Edinson Pacheco
- 53 **An approximate height growth and site index model for *Quercus sideroxyla* Bonpl. in mixed-species stands of Durango, Mexico**
Un modelo aproximado de crecimiento en altura e índice de sitio para *Quercus sideroxyla* Bonpl. en rodales mezclados de Durango, México
Gerónimo Quiñonez-Barraza; Dehai Zhao;
Héctor M. de los Santos-Posadas; José J. Corral-Rivas
- 71 **Biomass and growth of *Pinus cembroides* Zucc. and *Pinus orizabensis* D. K. Bailey & Hawksworth in response to water deficit**
Biomasa y crecimiento de *Pinus cembroides* Zucc. y *Pinus orizabensis* D. K. Bailey & Hawksworth en respuesta al déficit hídrico
Sergio Alva-Rodríguez; Javier López-Upton; J. Jesús Vargas-Hernández;
Lucero del Mar Ruiz-Posadas
- 85 **Growth of naturally regenerated *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham. seedlings in a nursery and genetic variation among provenances**
Crecimiento de plántulas de regeneración natural de *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham. en vivero y variación genética entre procedencias
Ana L. Cruzado-Vargas; Francisco J. Zamudio-Sánchez;
Gabriel A. Rodríguez-Yam; Aglaen L. Carbajal-Navarro;
José A. Blanco-García; Cuauhtémoc Sáenz-Romero

- 97 **The relationship between quality of life, sense of belonging, and green spaces in urban environments in the city of Durango, Mexico**
La relación entre la calidad de vida, sentido de pertenencia y áreas verdes en ambientes urbanos en la ciudad de Durango, México
René H. Blancarte-Siqueiros; Gustavo Perez-Verdin; Armando Cortes-Ortiz
- 113 **Does the earthworm favor the survival and growth of *Abies religiosa* (Kunth) Schltld. & Cham. seedlings in a nursery?**
¿La lombriz de tierra favorece la supervivencia y el crecimiento de plántulas de *Abies religiosa* (Kunth) Schltld. & Cham. en vivero?
Lázaro R. Sánchez-Velásquez; Suria G. Vásquez-Morales; Rogelio Lara-González; Ángel I. Ortiz-Ceballos; María del Rosario Pineda-López; Guadalupe Hernández-Vargas
- 123 **Radial growth of pine species in stands subject to selection cutting in Santa María Lachixío, Oaxaca, Mexico**
Crecimiento radial de especies de pino en rodales sujetos a cortas de selección en Santa María Lachixío, Oaxaca, México
Héctor A. Trujillo-Martínez; Valentín J. Reyes-Hernández; Armando Gómez-Guerrero; Ma. Amparo Borja-de la Rosa
- 141 **Does fertilization hardening improve the morphometric and physiological characteristics of *Pinus rudis* Endl. seedlings?**
¿El endurecimiento mediante fertilización mejora las características morfológicas y fisiológicas de plántulas de *Pinus rudis* Endl.?
María L. Ávila-Angulo; Armando Gómez-Guerrero; Arnulfo Aldrete; J. Jesús Vargas-Hernández; Miguel Á. López-López; Javier Hernández-Ruiz

Liliana Muñoz Gutiérrez	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Mario Valerio Velasco García	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Miguel Acosta Mireles	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Vidal Guerra de la Cruz	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Virginia Jacob Cervantes	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Julieta Merke	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Santa Fe. Argentina
David Manuel Díaz Pontones	Instituto Tecnológico de El Salto, Durango
Joaquín Pinto Espinoza	Instituto Tecnológico de El Salto, Durango
Juan Abel Nájera Luna	Instituto Tecnológico de El Salto, Durango
Rubén Francisco González Laredo	Instituto Tecnológico de El Salto, Durango
Gerardo Rodríguez Ortíz	Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca
Graciano Calva Calva	Instituto Politécnico Nacional
Gustavo Pérez Verdín	Instituto Politécnico Nacional
Luis Ubaldo Castruita Esparza	Tecnológico de Monterrey
Ángel Lagarda Murrieta	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Emiliano Pérez Portilla	Universidad Autónoma Chapingo
Emma Estrada Martínez	Universidad Autónoma Chapingo
Alejandro Ismael Monterroso Rivas	Universidad Autónoma Chapingo
David Cristóbal Acevedo	Universidad Autónoma Chapingo
José Luis Romo Lozano	Universidad Autónoma Chapingo
Leopoldo Mohedano Caballero	Universidad Autónoma Chapingo
Leticia Myriam Sagarnaga Villegas	Universidad Autónoma Chapingo
Roberto Machuca Velasco	Universidad Autónoma Chapingo
Rodolfo Ramírez Valverde	Universidad Autónoma Chapingo
Antonio de Jesús Meraz Jiménez	Universidad Autónoma de Aguascalientes
Fernando Amilcar Solís Domínguez	Universidad Autónoma de Baja California Sur
Víctor Hernández Trejo	Universidad Autónoma de Baja California Sur
Juan Francisco Aguirre Medina	Universidad Autónoma de Chiapas
Marisela Guadalupe Salgado Mora	Universidad Autónoma de Chiapas
Damaris Leopoldina Ojeda Barrios	Universidad Autónoma de Chihuahua
Laura Patricia Uranga Valencia	Universidad Autónoma de Chihuahua
Luisa Patricia Uranga Valencia	Universidad Autónoma de Chihuahua
Elías Hernández Castro	Universidad Autónoma de Guerrero
Enrique Jurado Ybarra	Universidad Autónoma de Nuevo León
Fortunato Garza Ocañas	Universidad Autónoma de Nuevo León
José de Jesús Návar Cháidez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Oscar Alberto Aguirre Calderón	Universidad Autónoma de Nuevo León
Carlos Arturo Aguirre Salado	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Citlalli Castillo Guevara	Universidad Autónoma de Tlaxcala
María Guadalupe Santiago Martínez	Universidad Autónoma de Tlaxcala
Oscar Gumersindo Vázquez Cuecuecha	Universidad Autónoma de Tlaxcala
Arturo Sánchez González	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Ma. Teresa Pulido Silva	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Rodrigo Rodríguez Laguna	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Numa Pompilio Pavón Hernández	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Amanda Ortiz Sánchez	Universidad Autónoma del Estado de México
Leticia Buendía González	Universidad Autónoma del Estado de México
Xanat Antonio Nemiga	Universidad Autónoma del Estado de México
Alicia Chacalo Hilu	Universidad Autónoma Metropolitana
Dorys Primavera Orea Coria	Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco
María del Carmen Herrera Fuentes	Universidad Autónoma Metropolitana
Noé Manuel Montaña Arias	Universidad Autónoma Metropolitana
Javier Úbeda Cartaña	Universidad de Barcelona, España
Carles Barriocanal Lozano	Universidad de Barcelona, España
Francisco Javier Fuentes Talavera	Universidad de Guadalajara
Oziel Dante Montañes Valdez	Universidad de Guadalajara
Raúl Rodríguez Anda	Universidad de Guadalajara
Claudia Marcela Ibáñez Ojeda	Universidad de la República, Montevideo, Uruguay
Marcelo Márquez Olivas	Universidad de la Sierra, Moctezuma, Sonora
Judith Coromoto Petit Aldana	Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Alfonso González Damían	Universidad de Quintana Roo
António José Bento-Gonçlaves	Universidade do Minho, Portugal
José Bento Gonçlaves	Universidade do Minho, Portugal
Mario Ramos Maldonado	Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile
Noé Ruiz García	Universidad del Mar
J. Jesús García Magaña	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Cuauhtémoc Sáenz Romero	Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo
Marco Antonio Herrera Ferreyra	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Ana Lilia Muñoz Viveros	Universidad Nacional Autónoma de México
Consuelo Bonfil Sanders	Universidad Nacional Autónoma de México
Daniel de Jesús Muñoz Iniestra	Universidad Nacional Autónoma de México
Ignacio Peñaloza Castro	Universidad Nacional Autónoma de México
Jean Francois Mas	Universidad Nacional Autónoma de México
Teodoro Carlón Allende	Universidad Nacional Autónoma de México
Jorge Arturo Meave del Castillo	Universidad Nacional Autónoma de México
Lucy Natividad Mora Palomino	Universidad Nacional Autónoma de México
Silvia Romero Rangel	Universidad Nacional Autónoma de México
Diego Massone	Universidad Nacional de la Patagonia, Argentina
Stella Mary Amarilla Rodríguez	Universidad Nacional de Asunción, Paraguay
Napoleón López Tandazo	Universidad Nacional de Loja, Ecuador
Juan Tudela Mamani	Universidad Nacional del Altiplani, Puno, Perú
Marcelo Luciano Gandini	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina
Víctor Manuel Interián Tu	Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo
Rufo Sánchez Hernández	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
José Ángel Prieto Ruiz	Universidad Juárez del Estado de Durango
Luis Manuel Valenzuela Núñez	Universidad Juárez del Estado de Durango
Felipa de Jesús Rodríguez Flores	Universidad Politécnica de Durango

Teresa Briz de Felipe	Universidad Politécnica de Madrid, España
Francisco García Fernández	Universidad Politécnica de Madrid, España
Gabriela Sánchez Vivero	Universidad Veracruzana
Héctor Viveros Viveros	Universidad Veracruzana
Lourdes Georgina Iglesias Andreu	Universidad Veracruzana
Rosario Medel Ortiz	Universidad Veracruzana
Virginia Rebolledo Camacho	Universidad Veracruzana

