

ISSN 2007-4018

REVISTA CHAPINGO SERIE

# CIENCIAS FORESTALES

Y DEL AMBIENTE



AÑO 27, VOL. XXVII, NÚM. 1, ENERO-ABRIL, 2021.

Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, Año 26, Volumen XXVII, No. 1, enero-abril de 2021, 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/](http://www.chapingo.mx/revistas/forestales/), [rforest@correo.chapingo.mx](mailto: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 2020 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

MAESTRA LEONOR GONZÁLEZ TOVAR.  
MAESTRA MINERVA ARCELIA PEGUEROS MILLÁN  
M.C. SACNITÉ Y. LÓPEZ GONZAGA.  
DR. RAMÓN SÁNCHEZ BAÉZ  
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:  
Liliana Cuapio Hernández.  
Bosque de pino-encino, Ejido San Pedrito,  
municipio Agua Blanca de Iturbide, Hidalgo.

# Index

## Índice

- 3 Root growth of *Taxodium mucronatum* Ten. planted in an urban area**  
**Crecimiento radical de *Taxodium mucronatum* Ten. plantado en un área urbana**  
Pablo Hernández-López; Leopoldo Mohedano-Caballero; Dante A. Rodríguez-Trejo; Tomás Martínez-Trinidad
- 19 Effects of forest management on the physical and hydrological properties of an Umbrisol in the Sierra Madre Occidental**  
**Efectos del manejo forestal en las propiedades físicas e hidrológicas de un Umbrisol en la Sierra Madre Occidental**  
Erik O. Luna-Robles; Israel Cantú-Silva; Humberto González-Rodríguez; José Marmolejo-Monsiváis; María I. Yáñez-Díaz; Francisco J. Hernández; Silvia J. Béjar-Pulido
- 33 Impacts of forest management on soil properties: a fundamental research topic for Mexico**  
**Impactos del manejo forestal sobre las propiedades de los suelos: un tema de investigación fundamental para México**  
Karla Valladares-Samperio & Leopoldo Galicia-Sarmiento
- 53 Estimation and spatial analysis of aerial biomass and carbon capture in native forests in the south of Chile: county of Valdivia**  
**Estimación y análisis espacial de biomasa aérea y captura de carbono en bosques nativos al sur de Chile: comuna de Valdivia**  
Gastón Vergara-Díaz & Miguel Á. Herrera-Machuca
- 73 Analysis of basal area increment of *Pinus hartwegii* Lindl. at different elevations and aspects on Jocotitlán Mountain, State of Mexico**  
**Análisis del incremento en área basal de *Pinus hartwegii* Lindl. a diferente altitud y exposición en el cerro de Jocotitlán, Estado de México**  
Angélica Núñez-García; Armando Gómez-Guerrero; Teresa M. Terrazas-Salgado; J. Jesús Vargas-Hernández; José Villanueva-Díaz
- 89 Forest ecosystem services in the tropics: an imperfect assessment of their contribution to welfare, and environmental policy implications**  
**Servicios de los ecosistemas forestales en los trópicos: una evaluación imperfecta de su contribución al bienestar e implicaciones en la política ambiental**  
Martín A. López-Ramírez

- 109 **Relationship between climate variability and radial growth of *Pinus montezumae* Lamb. in Coyuca de Catalán, Guerrero**  
**Relación entre la variabilidad climática y el crecimiento radial de *Pinus montezumae* Lamb. en Coyuca de Catalán, Guerrero**  
Otoniel Cortés-Cortés; Eladio H. Cornejo-Oviedo; Julián Cerano-Paredes;  
Rosalinda Cervantes-Martínez; Celestino Flores-López; Salvador Valencia-Manzo
- 127 **Carbon footprint estimate in the primary wood processing industry in El Salto, Durango**  
**Estimación de la huella de carbono en la industria de transformación primaria de la madera en El Salto, Durango**  
Pedro Meza-López; Mayra K. Trujillo-Delgado; Alan U. Burciaga-Álvarez;  
Ricardo de la Cruz-Carrera; Juan A. Nájera-Luna
- 143 **Minimum sample size for fitting compatible taper-volume functions for three pine species in Chihuahua**  
**Tamaño mínimo de muestra para el ajuste de funciones compatibles de ahusamiento-volumen para tres especies de pino en Chihuahua**  
Juan M. Villela-Suárez; Oscar A. Aguirre-Calderón; Eduardo J. Treviño-Garza;  
Marco A. González-Tagle; Israel Yerena-Yamalle; Benedicto Vargas-Larreta
- 165 **Impacts of tropical hurricanes on the vegetation cover of the lower basin and estuary of San José del Cabo, Baja California Sur, Mexico**  
**Efectos de los ciclones tropicales sobre la cubierta vegetal de la cuenca baja y estero San José del Cabo, Baja California Sur, México**  
Marcos Shiba-Reyes; Enrique Troyo; Raúl Martínez-Rincón; Aurora Breceda

# Árbitros

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

---

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Alfonso Suárez Islas               | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo                              |
| Armando Gómez Guerrero             | Colegio de Posgraduados   |
| Arturo Sánchez González            | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo                              |
| Catalina Maya Rendón               | Universidad Nacional Autónoma de México                                 |
| Francisco Javier Fuentes Talavera  | Universidad de Guadalajara  |
| Javier Ramón Sotomayor Castellanos | Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo                        |
| José Hugo Martínez Guerrero        | Universidad Juárez del Estado de Durango                                |
| Luís Quinta Nova                   | Instituto Politecnico de Castelo Branco, Portugal                       |
| Stella Mary Amarilla Rodríguez     | Universidad Nacional de Asunción, Paraguay                              |
| Alfonso González Damián            | Universidad de Quintana Roo   |
| Alfredo Lara Herrera               | Universidad Autónoma de Zacatecas                                       |
| Amanda Ortiz Sánchez               | Universidad Autónoma del Estado de Morelos                              |
| Andrés Flores García               | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias  |
| Ángel Guadalupe Priego Santander   | Universidad Nacional Autónoma de México                                 |
| Angélica Romero Manzanares         | Colegio de Posgraduados   |
| Antonio de Jesús Meraz Jiménez     | Universidad Autónoma de Aguascalientes                                  |
| Argüelles Cardenas Jorge Humberto  | Centro de Investigación La Libertad de AGROSAVIA, Colombia              |
| Arnoldo Wong Villarreal            | Universidad Tecnológica de la Selva, Ocosingo, Chiapas                  |
| Aurelio Manuel Fierros González    | Colegio de Posgraduados   |
| Benedicto Vargas Larreta           | Instituto Tecnológico de El Salto, Durango                              |
| Bertha Sofía Larqué Saavedra       | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Agrícolas y Pecuarias |
| Bruno D. Lara                      | Facultad de Agronomía, Argentina  |
| Carlos Arturo Aguirre Salado       | Universidad Autónoma de San Luis Potosí                                 |
| Carlos Ramírez Herrera             | Colegio de Posgraduados   |
| Carlos Troche Souza                | Comision Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad        |
| Carmen Gutiérrez Castorena         | Colegio de Posgraduados   |
| Cecilia Leonor Jiménez Sierra      | Universidad Ajutónoma Metropolitana                                     |
| Celestino Flores López             | Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro                              |
| Claudia Cecilia Astudillo Sánchez  | Universidad Autónoma de Tamaulipas.                                     |
| Claudia Marcela Ibáñez Ojeda       | Universidad de la República, Uruguay                                    |
| Consuelo Bonfil Sanders            | Universidad Nacional Autónoma de México                                 |
| Cuauhtémoc Sáenz Romero            | Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo                        |
| Damaris Leopoldina Ojeda-Barrios   | Universidad Autónoma de Chihuahua                                       |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Daniel de Jesús Muñoz Iniestra   | Universidad Nacional Autónoma de México                                |
| David Cristóbal Acevedo          | Universidad Autónoma Chapingo  |
| David Manuel Díaz Pontones       | Instituto Tecnológico de El Salto, Durango                             |
| Edith Hernández Nataren          | Colegio de Postgraduados   |
| Eduardo Javier Treviño Garza     | Universidad Autónoma de Nuevo León                                     |
| Eladio Heriberto Cornejo Oviedo  | Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro                             |
| Enrique González Sosa            | Universidad Autonoma de Querétaro                                      |
| Enrique Jurado Ybarra            | Universidad Autónoma de Nuevo León                                     |
| Ernesto González Gaona           | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias |
| Esteban Escamilla Prado          | Universidad Autónoma Chapingo  |
| Fabiola Sosa Rodríguez           | Universidad Autónoma Metropolitana                                     |
| Felipa Flores Rodríguez          | Universidad Politécnica de Durango                                     |
| Felipe Francisco García Oliva    | Universidad Nacional Autónoma de México                                |
| Fernando Carrillo Anzures        | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias |
| Fernando Xicotencatl Plata Pérez | Universidad Autónoma Metropolitana                                     |
| Francisco Bautista Zúñiga        | Universidad Nacional Autónoma de México                                |
| Gabriela Sánchez Vivero          | Universidad Veracruzana.   |
| Gerónimo Quiñonez Barraza        | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias |
| Guadalupe García Espinoza        | Universidad Autónoma de Nuevo León                                     |
| Gustavo Perez Verdín             | Instituto Politecnico Nacional   |
| Harold Rusbelth Quispe-Melgar    | Asociación ANDINUS, Perú   |
| Héctor Jesús Contreras Quiñones  | Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías                 |
| Héctor Viveros Viveros           | Universidad Veracruzana  |
| Hortensia Brito Vega             | Universidad Juárez Autónoma de Tabasco                                 |
| Ignacio A. Peñaloza Castro       | Universidad Nacional Autónoma de México                                |
| Iván Ernesto Roldán Aragón       | Universidad Autonoma Metropolitana                                     |
| Ixchel Abby Ortíz Sánchez        | Corporacion de Estudios Tecnologicos del Valle del Guadiana            |
| Jaime Rau Acuña                  | Universidad de Los Lagos, Chile  |
| Javier Ávila Larrea              | Universidad de Cuenca, Ecuador   |
| Javier López Uptón               | Colegio de Postgraduado  |
| Javier Übeda Cartañá             | Universidad de Barcelona, España                                       |
| Jorge Dionisio Etchevers Barra   | Colegio de Posgraduados  |
| Jorge Méndez González            | Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro                             |
| Jose Angel Prieto Ruiz           | Universidad Juárez del Estado de Durango.                              |
| José Ángel Martínez Sifuentes    | Universidad de Guadalajara   |
| José Carmen Soto Correa          | Universidad Autonoma de Queretaro                                      |
| José Ciro Hernández Díaz         | Universidad Juárez del Estado de Durango.                              |
| José de Jesús Vargas Radillo     | Universidad de Guadalajara   |

|  |  |
|--|--|
| José G. García Franco                    | Instituto de Ecología, A.C.  |
| José Germán Flores Garnica               | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias     |
| José Guadalupe Rutiaga Quiñonez          | Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo                           |
| José Javier Corral Rivas                 | Universidad Juárez del Estado de Durango                                   |
| José Leonardo García Rodríguez           | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias     |
| José Luis Romo Lozano                    | Universidad Autónoma Chapingo  |
| José Ricardo González Castelain          | Instituto de Hidrología de Llanuras, Buenos Aires, Argentina               |
| Juan Ballesteros Cánovas                 | University of Geneva Uni Carl Vogt, Switzerland                            |
| Juan Carlos Tamarit Urias                | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias     |
| Juan Francisco Aguirre Medina            | Universidad Autonoma de Chiapas  |
| Julieta Merke                            | Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria , Santa Fe. Argentina        |
| Julio Alegre Orihuela                    | Universidad Agraria La Molina, Perú  |
| Julio Sánchez Escudero                   | Colegio de Posgraduados  |
| Leticia Myriam Sagarnaga Villegas        | Universidad Autónoma Chapingo  |
| Liliana Muñoz Gutiérrez                  | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias     |
| Lorenzo Vázquez Selem                    | Universidad Nacional Autonoma de Mexico                                    |
| Lourdes Georgina Iglesias Andreu         | Universidad Veracruzana  |
| Lucía Oralia Almeida Leñero              | Universidad Nacional Autonoma de Mexico                                    |
| Lucy Mora Palomino                       | Universidad Nacional Autonoma de Mexico                                    |
| Luis Albelmir Medina Medina              | Universidad Autónoma de Yucatán  |
| Luis Ubaldo Castruita Esparza            | Universidad Autonoma de Chihuahua  |
| Luisa Patricia Uranga Valencia           | Universidad Autonoma de Chihuahua  |
| Luz Edith Barba Ho                       | Universidad del Valle, Cali, Colombia                                      |
| Manuel Cellini                           | Universidad Nacional de la Plata, Argentina.                               |
| Manuel Sandoval Villa                    | Colegio de Postgraduados   |
| Marcelo Luciano Gandini                  | Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina |
| Marco Aurelio González Tagle             | Universidad Autónoma de Nuevo León   |
| María Angélica Navarro Martínez          | El Colegio de la Frontera Sur  |
| María Cristina Guadalupe López Peralta   | Colegio de Posgraduados,   |
| María Del Carmen Angeles González Chávez | Colegio de Postgraduados   |
| María del Rocío Ruenes Morales           | Profesora de la Universidad Autónoma de Yucatán                            |
| María Guadalupe Ares                     | Instituto de Hidrología de las Llanuras, Buenos Aires Argentina            |
| Marín Pompa García                       | Universidad Juárez del Estado de Durango,                                  |
| Marinela Nazareth Colina Rincón          | Universidad del Zulia, Velezuela   |
| Marisela Cristina Zamora Martínez        | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Agrícolas y Pecuarias    |
| Miguel Acosta Mireles                    | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Agrícolas y Pecuarias    |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Miguel Agustín Velásquez Valle    | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias |
| Nilda Cecilia Elizondo            | El Colegio de la Frontera Sur   |
| Noé Aguilar Rivera                | Universidad Veracruzana   |
| Numa Pompilio Pavón Hernández     | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo                              |
| Oscar Alberto Aguirre Calderón    | Universidad Autónoma de Nuevo León                                      |
| Oscar Gumersino Vázquez Cuecuecha | Universidad Autónoma de Tlaxcala  |
| Oswaldo Franco Ramos              | Universidad Nacional Autónoma de México                                 |
| Oziel Dante Montañez Valdez       | Universidad de Guadalajara  |
| Pamela Anabel Canizalez Velázquez | Universidad Autónoma de Nuevo León                                      |
| Patricia Torres Lozada            | Universidad del Valle, Valle del Cauca, Colombia                        |
| Raciel Yera Toledo                | Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba                   |
| Raúl Rodríguez Anda               | Universidad de Guadalajara  |
| Rey David Ruelas Ayala            | Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa                           |
| Reynaldo Payano Almánzar          | INRHED, Chile   |
| Rodrigo Rodríguez Laguna          | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo                              |
| Roger Moya Roque                  | Instituto Tecnológico de Costa Rica                                     |
| Rubén Francisco González Laredo   | Instituto Tecnológico de Durango  |
| Silvia Romero Rangel              | Universidad Nacional Autónoma de México                                 |
| Sonia Antonieta Gallina Tessaro   | Instituto de Ecología, A.C.   |
| Tilo Gustavo Domínguez Gómez,     | Instituto Tecnológico de El Salto, Durango                              |
| Ulises Manzanilla Quiñones        | Universidad Autónoma de Nuevo León                                      |
| Valentín Reyes Hernández          | Colegio de Posgraduados   |
| Vicente Díaz Núñez                | Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes               |
| Víctor Hernández Trejo            | Universidad Autónoma de Baja California Sur                             |
| Vidal Guerra de la Cruz           | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias  |
| Virginia Jacob Cervantes          | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias  |
| Virginia Rebolledo Camacho        | Universidad Veracruzana   |
| Xanat Antonio Nemiga              | Universidad Autónoma del Estado de México                               |



