



XIV

**Congreso Mexicano
de Recursos Forestales**
Durango 2019

LIBRO DE RESÚMENES



Sociedad Mexicana de
Recursos Forestales, A.C.



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango

**06-09
NOVIEMBRE**

Centro Cultural y de
Convenciones de Durango



Dgo



inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias





XIV

Congreso Mexicano de Recursos Forestales Durango 2019



Universidad Juárez del Estado de Durango
Constitución 404 Sur, Zona Centro. C.P. 34000,
Durango, Dgo. México.
ISBN Y DOI en tramite



Código QR para acceso al programa de
actividades de la SOMEREFO 2019.

COMITÉ EDITORIAL

M.C. Erick Alvarado Ontiveros

M.C. José Ramón Alvarado

M.C. Cecilia Pulido Díaz

SOCIEDAD MEXICANA DE RECURSOS FORESTALES
MESA DIRECTIVA

Dr. MANUEL DE JESÚS GONZÁLEZ GUILLÉN

Presidente

Colegio de Postgraduados

Dr. EDUARDO ALANÍS RODRÍGUEZ

Vicepresidente

Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. JOSÉ JAVIER CORRAL RIVAS

Secretario

Universidad Juárez del Estado de Durango

M.C. ANA LUISA SANTIAGO PÉREZ

Tesorero

Universidad de Guadalajara

Dr. GERÓNIMO QUIÑONEZ BARRAZA

Primer Vocal

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Dr. JORGE MÉNDEZ GONZÁLEZ

Primer Consejero

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Dr. WENCESLAO SANTIAGO GARCÍA

Segundo Consejero

Universidad de la Sierra de Juárez

COMITÉ ORGANIZADOR
XIV Congreso Mexicano de Recursos Forestales

M.A. Rubén Solís Ríos

Rector de la Universidad Juárez del Estado de Durango

Presidente honorario

Dr. Raúl Solís Moreno

Director de la Facultad de Ciencias Forestales

Vicepresidente honorario

M.C. Luis Jorge Luís Aviña Berúmen

Director del Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera

Secretario honorario

Dr. José Javier Corral Rivas

Presidente del comité organizador

Dr. Pablito Marcelo López Serrano

Secretario del comité organizador

M.C. Rafael Vázquez Rivera

Tesorero del comité organizador

COMITÉ CIENTIFICO

Dr. Artemio Carrillo Parra

Dr. Concepción Luján Álvarez

Dr. Cuauhtémoc Sáenz Romero

Dr. Daniel José Ciro Vega Nieva

Dr. David Cibrián Tovar

Dr. Eduardo Alanís Rodríguez

Dr. Gerónimo Quiñonez Barraza

Dr. Gregorio Ángeles Pérez

Dr. Jorge Méndez González

Dr. José Ángel Prieto Ruiz

Dr. José Ciro Hernández Díaz

Dr. José Javier Corral Rivas

Dr. Julio Cesar Ríos Saucedo

Dr. Manuel De Jesús González Guillén

Dr. Marín Pompa García

Dr. Pablito Marcelo López Serrano

Dr. Wenceslao Santiago García

M.C. Ana Luisa Santiago Pérez



XIV

**Congreso Mexicano
de Recursos Forestales**
Durango 2019

PRESENTACIÓN

La Sociedad Mexicana de Recursos Forestales A.C. (SOMEREFEO) es una asociación científica, sin fines de lucro, que solo responde al interés de fomentar la investigación, la educación y la innovación forestal. Entre sus actividades más importantes esta su bienal Congreso Mexicano de Recursos Forestales (CMRF), el cual se ha constituido como el foro más importante del quehacer de las ciencias forestales en México, reuniendo a cientos de investigadores, académicos, profesionales y estudiantes. La permanencia del congreso ya por un periodo de 28 años se debe al auspicio de esta sociedad científica integrada por miembros y representantes de instituciones, universidades y centros de investigación y docencia forestal.

El presente documento integra los resúmenes de las contribuciones presentadas en XIV Congreso Mexicano de Recursos Forestales: *la investigación al servicio de las comunidades forestales*, celebrado del 06 al 09 de noviembre de 2019, siendo la Universidad Juárez del Estado de Durango la institución sede. Como en otras ediciones, el CMRF de la SOMEREFEO tuvo como objetivo determinar el estado del arte del conocimiento científico, técnico y de innovación para lograr el manejo sostenible de los recursos forestales. Además, de promover el debate e intercambio de ideas, opiniones y experiencias para enfrentar el reto de la productividad, transformación y protección de los recursos forestales.

En total se presentan 352 contribuciones en las modalidades de ponencias orales y carteles, distribuidas las mesas de trabajo de: socio economía y política forestal, recursos genéticos forestales, silvicultura y manejo forestal sustentable, industria y productos forestales, servicios ambientales, forestales y cambio climático, conservación y restauración forestal, salud forestal, manejo del fuego forestal, dendroenergía y plantaciones forestales, inventarios y biometría forestal, extensionismo forestal, análisis, uso, conservación y manejo del suelo, y monitoreo intensivo de carbono. Los resúmenes integrados en esta memoria describen los trabajos científicos, técnicos y de innovación más recientes que se han realizado en México principalmente, pero también en otros países, en las áreas antes mencionadas.

El objetivo de esta memoria es compartir información de actualidad generada por diferentes investigadores y tomadores de decisiones para mejorar el conocimiento en términos cualitativos y cuantitativos acerca de la protección, manejo sustentable y restauración de los recursos forestales. Las comunidades forestales, profesionales y científicas, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y la sociedad en su conjunto tienen sin duda el compromiso de identificar el mejor uso de los recursos forestales, sobre todo porque sabemos que se traducen en una enorme cantidad y variedad de bienes y servicios que nos exigen garantizar su persistencia.

Dr. José Javier Corral Rivas

Presidente del comité local organizador



SOCIOECNOMIA Y POLITICA FORESTAL

PRESENTACIÓN ORAL

	Página
FACTORES QUE AFECTAN EL MERCADO DE MADERA ASERRADA DE PINO EN OAXACA, UN ANÁLISIS ECONÓMETRICO Víctor Hernández	1
ATRIBUTO ECOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO EN HUERTOS FAMILIARES DE SANTA MARÍA TEMAXCALAPA, VILLA ALTA, OAXACA Ciro Aquino Vásquez, Cecilia Vásquez Santiago, Joel Martínez López, Lizbeth Luna Bautista, Columba Martínez Hernández	2
DESCRIPCIÓN CARTOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA JUQUILA, OAXACA, MÉXICO. Hirvin Gorospe Zetina	3
DINÁMICA HISTÓRICA DEL APROVECHAMIENTO MADERABLE EN MÉXICO Miguel Caballero Deloya	4
FACTIBILIDAD DE MERCADO PARA LA CREACIÓN DE UN PARQUE ECOTURÍSTICO EN TUZANTLÁN, TEHUITZINGO, PUEBLA Abigail Soriano Pérez, Manuel De Jesús González Guillén, Tomás Martínez Trinidad, Aurelio León Merino	5
MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN DE MADERA ASERRADA EN LA COMUNIDAD DE CAPULALPAM DE MÉNDEZ, IXTLÁN DE JUÁREZ, OAXACA. Víctor Hernández Bautista	6
ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO (OTC) COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL EJIDO AGUA CALIENTE, MUNICIPIO DE CACAHOTÁN, CHIAPAS. MÉXICO. Heyman Iván Trigueros Vázquez, Emilio Palomeque Figueroa, Rausel Ramírez Camacho, Carlos Gumaro García Castillo, José Javier Corral Rivas	7
POBREZA Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL: DEFICIENCIAS DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO FORESTAL. Luis Enrique Escobar Nieto De Pascual	8

PREFERENCIAS SOCIALES PARA EL MANEJO DEL PARQUE NACIONAL EL CHICO HIDALGO, A TRAVÉS DE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN

Enrique Melo Guerrero, Juan Hernández Ortiz, Rodrigo Rodríguez Laguna, Ramón Razo Zárate, Arturo Perales Salvador

9

RECURSOS GENETICOS FORESTALES

PRESENTACIÓN ORAL

Página

AGRUPACIÓN DE DIEZ POBLACIONES DE *PINUS GREGGII* ENGELM. EX PARL. VAR. *GREGGII* MEDIANTE UN ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES.

Juan Manuel Cortes Rivas, Cristian Gabriel Aguirre Gómez, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Salvador Valencia Manzo, Celestino Flores López

10

ANÁLISIS DE LAS FRECUENCIAS ALÉLICAS EN DOS POBLACIONES DE *CEDRELA ODORATA* L. (ÁRBOLES SUPERIORES Y TESTIGOS) MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES

Seydi Pérez García, Moisés Cortès Cruz, Javier López Upton, Saúl Espinoza Zaragoza, J. Jesús Vargas Hernández

11

CAPACIDAD HIGROSCÓPICA DE SEMILLA DE *ACACIA FARNESIANA* (L.) WILLD. (HUIZACHE) Y SU EFECTO EN EL DETERIORO

Adriana Antonio, Mario Ernesto Vázquez Badillo, Humberto Manuel Reyes Valdés, Celestino Flores López, Esmeralda Judith Cruz Gutiérrez, Dino Ulises González Uribe

12

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, INDICADORES REPRODUCTIVOS Y EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LAS PROGENIES DE LAS VARIEDADES DE *PINUS PSEUDOSTROBUS* LINDL

Frida Moreno Delgadillo, J. Jesús Vargas Hernández, Javier López Upton

13

CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES FORESTALES PRESENTES EN PARCELAS PRODUCTIVAS DE LA COMUNIDAD DE LIPUNTAHUACA, HUEHUETLA, PUEBLA, MÉX.

Arturo Castañeda-Mendoza, Rodolfo Sotero-González

14

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y VALOR DE USO DE LOS HUERTOS FAMILIARES DE LA COMUNIDAD LA ESPERANZA, SANTIAGO COMALTEPEC, OAXACA

Ciro Aquino Vásquez, Nayeli Cruz Mendoza, Joel Martínez López, Gabriel González Adame, Fidencio Juárez Servin

15

CORRELACIÓN DE INDICADORES REPRODUCTIVOS EN *PINUS GREGGII* ENGELM. EX PARL. VAR. *GREGGII* EN EL NORESTE DE MÉXICO

Cristian Gabriel Aguirre Gómez, Juan Manuel Cortes Rivas, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Celestino Flores López, Salvador Valencia Manzo 16

CRECIMIENTO RELATIVO EN ALTURA TOTAL Y DIÁMETRO BASAL EN UN ENSAYO DE TRES PROCEDENCIAS DE *PINUS CEMBROIDES* ZUCC., ESTABLECIDO EN ARTEAGA, COAH.

Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Gamadiel Pérez Pérez, Juan Carlos Pérez Espinoza, Salvador Valencia Manzo, Celestino Flores López 17

CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE SEIS PROCEDENCIAS DE SOTOL (*DASYLIRION* SPP.) A LOS SIETE AÑOS DE EDAD EN ASCENCIÓN, CHIHUAHUA

Bryan Francisco Martínez-Luna¹, Jesús Miguel Olivas-García, José Álvaro Anchondo-Najera, Javier Hernández-Salas, Concepción Luján-Álvarez 18

CONTROL DEL CLIMA SOBRE EL CRECIMIENTO RADIAL DE *PINUS HARTWEGII* A LO LARGO DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL NEVADO DE TOLUCA

Marlín Pérez Suárez¹, Lizbeth Carrillo Arizmendi, J. Jesús Vargas Hernández, Philippe Rozenberg. 19

DEMANDA EVAPORATIVA EN SIETE PROCEDENCIAS DE ABIES RELIGIOSA DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA MARIPOSA MONARCA UTILIZANDO POLIETILENGLICOL COMO INDUCTOR DE SEQUÍA.

Cecilia Zamora Sánchez, Cuauhtémoc Sáenz-Romero, Philippe Lobit, Roberto A. Lindig-Cisneros, Arnulfo Blanco-García, Mariela Gómez-Romero 20

DIVERSIDAD GENÉTICA DE *PINUS PATULA* EN HUERTOS SEMILLEROS ASEXUALES

Carlos Ramírez Herrera, Mónica Méndez-Neri, Jesús Vargas-Hernández, Javier López-Upton, Tomás Martínez-Trinidad, Pedro Antonio López 21

DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA GENÉTICA INFERIDA CON MICROSATÉLITES EN POBLACIONES NATURALES DE *PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO (PINACEAE) DE LA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO

Moisés Alberto Cortés Cruz, Paulina Montiel Castelan, Javier López Upton, Vidal Guerra De La Cruz, María Del Carmen Mendoza Castillo, Serafín Cruz Izquierdo, Isaac Sandoval Padilla 22

EFFECTO DEL MANEJO DE PLANTA Y APLICACIÓN DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB) EN EL ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS DE *PINUS PATULA*

Georgina Irasema Bautista Ojeda 23

ESTATUS DE LA CALIDAD DE SEMILLA EN TRES POBLACIONES DE *PINUS HARTWEGGII* LINDL.

José Luis Sánchez Mendoza, Marcos Jiménez Casas, Carlos Ramírez Herrera, Héctor Viveros Viveros

24

ESTUDIO EN CONDICIONES DE CAMPO DE DOS SISTEMAS DE PROPAGACIÓN, SEXUAL Y ASEXUAL, EN PLANTAS DE *PINUS LEIOPHYLLA* SCHIEDE EX SCHLTDL. ET CHAM.

Elizabeth Eleno Avelino, Marcos Jiménez Casas, Carlos Ramírez Herrera, Javier López Upton

25

ESTUDIO TRANSCRIPTÓMICO DEL PROCESO DE GERMINACIÓN EN SEMILLAS DE CEDRO ROJO

Lorena Gálvez López, Miguel Ángel Vallejo Reyna, Claudia Méndez Espinoza, Florencia T. A. García Campusano, Javier López Upton

26

EVALUACIÓN DE TRES TÉCNICAS DE INJERTO PARA LA CLONACIÓN DE GENOTIPOS SUPERIORES DE *PINUS PATULA* SCHIEDE EX SCHLTDL. & CHAM.

Benito González Jiménez¹, Marcos Jiménez Casas, Javier López Upton, Miguel Ángel López López, Rodrigo Rodríguez Laguna

27

EVALUACIÓN MOLECULAR DE LA VARIACIÓN GENÉTICA EN CINCO POBLACIONES DE *PINUS MARTINEZII* E. LARSEN, DISTRIBUIDAS EN MICHOACÁN

Omar Espinosa, Patricia Delgado Valerio, Agustín Molina Sánchez, Juan Pablo Vargas Gutiérrez, Edgar Rafael Solorio Barragán, Ma. Del Carmen Rocha Granados

28

EVOLUCIÓN Y DIOECIA EN EL SOTOL (*DASYLIRION* SPP.)

M. Humberto Reyes-Valdés, Martha Monzerrath Orozco-Sifuentes, Dulce Victoria Mendoza-Rodríguez, Fernando Hernández-Godínez, Octavio Martínez, Juan De Dios Hernández-Quintero, Yadhira Del Carmen Ortiz-Covarrubias

29

INJERTADO DE CHAPA LATERAL Y FISURA TERMINAL DE DOS ESPECIES DEL GÉNERO *PINUS* EN DOS ESTADÍOS FENOLÓGICOS DE LAS YEMAS

Alberto Pérez Luna, José Ciro Hernández Díaz, José Ángel Prieto Ruíz, Javier López Upton, Jorge Armando Chávez Simental, Christian Wehenkel

30

INTERACCIÓN GENOTIPO X AMBIENTE EN EL CRECIMIENTO DE TRES PROCEDENCIAS DE SOTOL (*DASYLIRION LEIOPHYLLUM* ENGELM. EX TREL.)

Jesús Miguel Olivas-García, José Álvaro Anchondo-Nájera, Javier Hernández-Salas, Concepción Luján-Álvarez, Luis Ubaldo Castruita-Esparza, Luisa Patricia Uranga-Valencia

31

LOCALIZACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE UNA UNIDAD GEOGRAFI-ECOLÓGICA DE TRABAJO (UGET), PARA LA RECOLECCIÓN DE GERMOPLASMA Y ENFRENTAR MÁS EFECTIVAMENTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Ildefonso Talavera Armas	32
PARÁMETROS GENÉTICOS E INTERACCIÓN GENOTIPO X AMBIENTE DE UN ENSAYO DE PROGENIES DE <i>PINUS GREGGII</i> VAR. <i>AUSTRALIS</i> Gina Isabel Reyes Esteves	33
<i>PINUS HARTWEGII</i> PROVENANCES ACCELERATE THEIR BUD DEVELOPMENT UNDER SIMULATED CLIMATE CHANGE TEMPERATURES Cuauhtémoc Sáenz Romero, Jean Beaulieu	34
PLASTICIDAD FENOTÍPICA DE VARIABLES DEL ANILLO DE <i>LARIX DECIDUA</i> AL CLIMA: VARIACIÓN A LO LARGO DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LOS ALPES FRANCESES Margarita C. Escobar Sandoval, Luc Paques, J. Jesús Vargas Hernández, Patrick Fonti, Philippe Rozenberg	35
POTENCIAL Y EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE <i>PINUS PATULA</i> EN CUATRO PROCEDENCIAS DEL CENTRO DE MÉXICO Marcelina Arguello Hernández, Javier López Upton, J. Jesús Vargas Hernández	36
PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE <i>PINUS PATULA</i> EN DIFERENTES MEZCLAS DE SUSTRATO Nohemí Escamilla, Arnulfo Aldrete, J. Jesús Vargas Hernández, Ángel Villegas Monter, Miguel Ángel López López	37
VARIACIÓN DE CRECIMIENTO EN ALTURA DE ONCE PROCEDENCIAS DE <i>ABIES RELIGIOSA</i> ORIGINADAS DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA MARIPOSA MONARCA Ana Laura Cruzado-Vargas, Cuauhtémoc Sáenz-Romero, Arnulfo Blanco-García, Roberto Lindig-Cisneros, Mariela Gómez-Romero, Leonel López-Toledo, Erick De La Barrera Montppellier	38
VARIACIÓN EN EL CRECIMIENTO DE LA PROGENIE DE DOS PROCEDENCIAS DE <i>PINUS PSEUDOSTROBUS</i> LINDL., VAR. <i>PSEUDOSTROBUS</i> EN FASE DE VIVERO EN EL ESTADO DE VERACRUZ Maira Alba, Celia Cecilia Acosta Hernández, Guillermo Rodríguez Rivas, Karla Ivone Vásquez Morales, Francisco Xavier Pérez Vásques	39

VARIACIÓN MORFOLÓGICA Y ANATÓMICA DE ACÍCULAS DE PROCEDENCIAS DE <i>PINUS PATULA</i> DE AMBAS VARIEDADES Javier López Upton, Adán Hernández Hernández, Guillermo Rodríguez Rivas, Rodrigo Rodríguez Laguna	40
VELOCIDAD GERMINATIVA EN SEMILLA DE <i>PINUS PATULA</i> SCHL. ET CHAM. EN ÁRBOLES SUPERIORES DE TRES POBLACIONES NATURALES Rodrigo Rodríguez, Sandra Luz Fuentes Amaro, Ramón Razo Zárate, Joel Meza Rangel, Elizabeth Pérez Soto, Pedro Antonio Domínguez Calleros	41
USO DE CUBIERTAS VEGETALES PARA EL CONTROL DE ESPECIES INVASORAS EN LOS DERECHOS DE VÍA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS Rolando Trejo Pérez, Jacques Brisson, Pierre-Luc Chagnon.	42
POSTER	
ALTOS VALORES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, EJIDO JUAN SABINES G. MPIO. DE VILLA CORZO, CHIS. Diego Manzano Mendez	43
ANÁLISIS DE CALIDAD EN SEMILLA DE HAYA (<i>PLATANUS MEXICANA</i> MORIC.) Martin Quintana Camargo, Laura Janeth Esparza Rivas, Jesús Manuel Rascón Ayala	44
ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DE SEMILLA DE <i>PICEA MEXICANA</i> MARTÍNEZ SUCEPTIBLE A EVENTOS DE VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN MÉXICO Alondra Torres Sánchez	45
ANÁLISIS POR MICROSCOPIA ÓPTICA Y ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE INJERTOS EN (<i>PINUS PSEUDOSTROBUS</i>) Carlos Román Castillo Martínez, Roque Pavel Betazos Jiménez, Jimena Flores Escobar, Martin Gómez Cárdenas	46
CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y DE GERMINACIÓN DE ACCESIONES DE <i>PSEUDOTSUGA MENZIESII</i> CONSERVADAS EN EL CNRG-INIFAP. Nedvy Ríos Palma, Aremi Rebeca Contreras Toledo, Jesús Manuel Rascón Ayala	47

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE UNA PEQUEÑA CUENCA DE USO SILVOPASTORIL EN EL SURESTE DE COAHUILA David Castillo Quiroz, Diana Yemilet Ávila Flores, Miguel Agustin Velasquez Valle	48
CRIOPRESERVACIÓN DE SEMILLAS (<i>CEDRELA ODORATA</i> L.) MEDIANTE DESHIDRATACIÓN Carlos Román Castillo Martínez, Dalia Grisel Hernández Arrollo, Mario Valerio Vellasco García, Liliana Muñoz Gutiérrez, Miguel Ángel Vallejo Reyna	49
DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES DE PINO Y ENCINO EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA (RBMM) Altagracia Guerrero, Diego R. Pérez Salicrup, Miguel Martínez Ramos, Isabel Ramírez Ramírez.	50
DIVERSIDAD DE ESPECIES EN DOS EXPOSICIONES DEL CERRO LA LLUVIA, LA CIENEGA, MUNICIPIO DE MALINALTEPEC, GUERRERO Elva Ortiz Hernandez, Anadelia Juarez Candido	51
EFFECTO DE TRATAMIENTOS PRE-GERMINATIVOS DE TEMPERATURA Y PRIMING PARA ROMPER LA DORMANCIA E INCREMENTAR LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE PALMA DE GUANO (<i>SABAL YAPA</i>) Nitcia Yusel Ríos Chávez, Jesús Manuel Rascón Ayala, Carlos Iván Cruz Cárdenas	52
ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE UN BOSQUE DE GALERÍA EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL NOROESTE DE MÉXICO Víctor Alfonso Holguín Estrada ¹ , Eduardo Alanís Rodríguez, Oscar Alberto Aguirre Calderón, José Israel Yerena Yamallel, Miguel Ángel Pequeño Ledezma	53
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SEMILLA DE <i>YUCCA QUERETAROENSIS</i> PIÑA PARA SU CONSERVACIÓN EN UN BANCO DE GERMOPLASMA Esmeralda Judith Cruz Gutiérrez, Juan Manuel Pichardo González, Cindy Dayane Sandoval Martínez, María Guadalupe Pérez Reynoso	54
INCORPORACIÓN DE UN GEN DE REFERENCIA EXTERNO PARA ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA POR QRT-PCR EN SEMILLAS DE CEDRO ROJO Florencia García	55
MANEJO DE REBROTES DE <i>QUERCUS</i> SPP. POSTERIOR A INCENDIO FORESTAL EN BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO. Daniel Armando Herrera Bojórquez ¹ , Antonio Rodríguez Rivas, Sara Gabriela Díaz Ramos, Hector Jesús Contreras Quiñones, Andrés Rubio Ochoa.	56

PRODUCCIÓN DE LÁTEX EN PLANTACIONES DE HULE (HEVEA BRASILIENSIS) EN EL TABLERO ALTO, CON TRES FRECUENCIAS DE PICA, ESTIMULADO CON ACIDO-2-CLOROETIL-FOSFÓNICO

Marivel Domínguez-Domínguez, Rodolfo Barragán Hernández, Pablo Martínez-Zurimendi, Gustavo Ramírez Valverde

57

REGENERACIÓN NATURAL DEL BOSQUE NATIVO EN SITIOS POSTCOSECHA DE PLANTACIONES FORESTALES: ¿ES IMPORTANTE CONOCER EL TIPO DE PLANTACIÓN?

Luis Felipe Fajardo, Marcela Bustamante Sanchez, Diego Alarcon.

58

VARIACIÓN EN CRECIMIENTO DE TRES POBLACIONES DE *PINUS PATULA* SCHL. ET CHAM. EN VIVERO.

Sandra Luz Fuentes Amaro, Rodrigo Rodríguez Laguna, Ramón Razo Zarate, Joel Meza Rangel, Marcos Jiménez Casas

59

VARIACIÓN Y ESTRUCTURA GENÉTICA DE *PINUS RZEDOWSKII* MADRIGAL ET CABALLERO

Fátima López López, Patricia Delgado Valerio, Antonio González Rodríguez, Alejandra Vázquez-Lobo, Daniel Piñero Dalmau, Adrián Hernández Ramos

60

SILVICULTURA Y MANEJO FORESTAL

PRESENTACIÓN ORAL

Página

ANÁLISIS DE LA REGENERACIÓN DE BOSQUES DE *PINUS PATULA* SCHL. ET CHAM. EN CARBONERO JACALES, HUAYACOCOTLA, VERACRUZ.

Armando Falfán Cortés, Alejandro Velázquez Martínez, Aurelio Manuel Fierros González, Valentín Reyes Hernández, Gustavo Ramírez Valverde

61

ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO FORESTAL MADERABLE DE GUANAJUATO: PERIODO 2007-2018

Ricardo Rivera Vázquez, Fabián Islas Gutiérrez, Bertha Sofía Larqué Saavedra

62

ANÁLISIS ESPACIAL DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DEL GÉNERO *PINUS* EN MÉXICO

Juan Carlos Montoya Jiménez, José René Valdez Lazalde, Cecilia Guadalupe Ruiz González, Luis Reynaldo Montoya Jiménez, Carlos Miguel Ruíz González

63

APLICACIONES MÓVILES PARA IDENTIFICACIÓN DE CONÍFERAS Y MADROÑOS DE MÉXICO

Norma Leticia Piedra, María Del Socorro González Elizondo, Martha González Elizondo, José Javier Corral Rivas, Dante Figueroa, Jaime Briseño Reyes, Juan Alfredo Delgado Martínez

64

CAMBIOS MORFO-FISIOLÓGICOS DE PLÁNTULAS DE AGAVE DURANGENSIS GENTRY. EN RESPUESTA A DIFERENTE NUTRICIÓN Y TIPOS DE ENVASE EN VIVERO

Sergio Rosales-Mata, Maihualy Martínez Fernández, José Leonardo García Rodríguez, Jonathan Emanuel Rosales Mata, Alejandra Rosales Lerma

65

ANÁLISIS TEMPORAL SOBRE EL EFECTO DEL MANEJO FORESTAL EN COMPOSICIÓN DE ESPECIES, ALMACENES DE BIOMASA Y CARBONO EN BOSQUES DE DURANGO

Laura Araceli Lira-Tuero, José Javier Corral-Rivas, Jaime Roberto Padilla-Martínez, Jaime Briseño-Reyes, Pablito Marcelo López-Serrano, Francisco Cruz-Cobos

66

CARACTERIZACIÓN SILVÍCOLA Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MANEJO FORESTAL PARA LA COMUNIDAD DE IXTLÁN DE JUÁREZ, OAXACA

Lourdes Bautista-Pérez, Wenceslao Santiago-García, Elías Santiago-García, Héctor Manuel De Los Santos Posadas

67

COMPOSICIÓN, ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE UN BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO EN EL NORTE DE SINALOA

José Enrique Galindo Soto, Hugo Humberto Piña Ruiz, Gaspar Galaviz Lara, Rosario Raudel Sañudo Torres

68

CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE ESPECIES DE PINO EN LOS CERROS “LA CHARANDA” Y “LA CRUZ” MUNICIPIO DE URUAPAN, MICH., MÉXICO

Juvenal Esquivel Córdova

69

DENSIDAD Y ÁREA BASAL DE LA VEGETACIÓN EN LA SIERRA LA MARTA, ARTEAGA COAHUILA.

Ángel López Santiago

70

DINÁMICA DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA EN UN BOSQUE MANEJADO PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA

José René Valdez Lazalde, Paulino Pérez Rodríguez, Angélica Yuridia Villegas Macedo, Gregorio Ángeles Pérez

71

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y NIVEL DE INFESTACIÓN DE MUÉRDAGO ENANO EN DOS BOSQUES DE ALTA MONTAÑA DEL CENTRO DE MÉXICO

Ángel Rolando Endara Agramont, Miguel Ángel Gómez Albores, Luis Antonio García Almaraz, Alma Abigail Luna Gil

72

DIVERSIDAD DE HONGOS COMESTIBLES BAJO UN ESQUEMA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE

Magdalena Martínez Reyes, Aurelio Hernández-López, Jesús Pérez-Moreno, Manuel Esteban Cruz-Ibañez, Armando Lazo-Montaña, Ivette Ortiz-López

73

DIVERSIDAD DE PLANTAS COMO RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES EN ÁREAS BAJO APROVECHAMIENTO EN LA SIERRA JUÁREZ DE OAXACA

Joel Martínez López, Alejandro Cruz Hernández, Nancy Gabriela Molina Luna, Ciro Aquino Vázquez

74

DIVERSIDAD FUNCIONAL DE PLANTAS VASCULARES EN OYAMETALES Y MATORRAL XERÓFILO, AL ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO

Cristóbal Daniel Sánchez Sánchez, Fernando Paz Pellat, Patricia Hernández De La Rosa, Juan Ignacio Valdez Hernández, Heike Vibrans, Jesús Vargas Hernández, René Valdez Lazalde, José Eduardo Robles Castellanos

75

EFFECTO DEL ACLAREO EN MASAS REGULARES DE *PINUS COOPERI* EN LA UMAFOR 1008 DEL ESTADO DE DURANGO

Luis Antonio Hernández Becerra, José Javier Corral Rivas, Pablito Marcelo López Serrano, Daniel José Vega Nieva, Marie Guadalupe Nava Miranda, Carlos Antonio López Sánchez, Hilda Lorena Ávila Márquez

76

ECUACIONES DINÁMICAS DE CRECIMIENTO EN ALTURA DOMINANTE E ÍNDICE DE SITIO PARA *PINUS PATULA* SCHIEDE EX SCHLTDL. & CHAM.

Lourdes Bautista-Pérez¹, Wenceslao Santiago-García, Elías Santiago-García, Héctor Manuel De Los Santos Posadas

77

EFFECTO DEL MANEJO FORESTAL SOBRE EL RENDIMIENTO DE AGUA EN UN BOSQUE DEL ECOSISTEMA TEMPLADO-FRÍO DE MÉXICO.

José Carlos Monárrez González, Gustavo Pérez Verdín, Celia López González, Marco Antonio Márquez Linares, Pedro Joaquín Gutiérrez Yurrita

78

EL BOSQUE MANEJADO DEL EJIDO NOPALILLO, HIDALGO: ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD

Martha Azucena Rendón Pérez, Patricia Hernández De La Rosa, José Luis Alcántara Carbajal, Alejandro Velázquez Martínez, Valentín José Reyes Hernández

79

EL CRECIMIENTO DE LOS ÁRBOLES SOBREVIVIENTES AL HURACÁN DEÁN IMPULSA LA RECUPERACIÓN DE BIOMASA DE BOSQUES TROPICALES

Gregorio Ángeles Pérez, Ramiro Puc Kauil, José René Valdez Lazalde, Valentín José Reyes Hernández, Juan Manuel Dupuy Rada, Laura Schneider

80

ESTRUCTURA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE UN BOSQUE NATURAL DE *PINUS ORIZABENSIS*

Marco Antonio Morales-Germán, Marcelo Dagoberto Hernández Lucas, Aline Ortega-Delgado, Noemí Luna-Lucas, Arturo Castañeda-Mendoza 81

ESTRUCTURA Y PARÁMETROS DASOMÉTRICOS DE *PINUS HERRERAE* MARTÍNEZ EN EL SUR DE JALISCO

María Leonor Roman Miranda, Antonio Mora Santacruz, Jaime Roberto Padilla Martínez, Gerardo Alberto González Cueva, Omar Nungaray Villalobos 82

ESTRUCTURA Y PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE *BURSERA LINANOE* (BURSERACEAE)

Iris Jacaranda Cruz Larios, Carlos Ramírez Herrera, Juan Ignacio Valdez Hernández, Mario Valerio Velasco García, Víctor Manuel Cetina Alcalá, Jesús Jasso Mata 83

ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD EN EL BOSQUE DEL EJIDO NOPALILLO, HIDALGO

Martha Azucena Rendón Pérez, Patricia Hernández De La Rosa, Alejandro Velázquez Martínez, Valentín José Reyes Hernández 84

ETNOBOTÁNICA DE ÁRBOLES NATIVOS EN LA REGIÓN ZAPOTECA DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC

Arianne Iveth Ríos Altamirano, Patricia Hernández De La Rosa, Juan Ignacio Valdez Hernández, Ricardo Clark Tapia, Alfredo Saynes Vásquez 85

EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DEL GÉNERO *PINUS* EN LA SIERRA JUÁREZ DE OAXACA, MÉXICO

Joel Martínez López, Maryland Ramírez Ziga, Nancy Gabriela Molina Luna, Ciro Aquino Vázquez 86

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE RODALES DE *PINUS PATULA* SCHIEDE EX SCHLTDL. & CHAM. CON CORTAS INTERMEDIAS

Adán Nava-Nava, Wenceslao Santiago-García, Gerardo Rodríguez-Ortiz, Faustino Ruiz-Aquino, Héctor Manuel De Los Santos-Posadas 87

EVOLUCIÓN DE VISIÓN - RED DE BOSQUES URBANOS DE GUADALAJARA

Ismael Sotelo León 88

HERRAMIENTAS PARA EL MANEJO DE LA CAOBA (*SWIETENIA MACROPHYLLA* KING) EN BOSQUES NATURALES DE QUINTANA ROO

Raúl Abel Vaca Genuit 89

HEURÍSTICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE UN MODELO FORESTAL DESARROLLADO BAJO EL ENFOQUE DE ZONIFICACIÓN FUNCIONAL

José René Valdez Lazalde, Gregorio Ángeles Pérez, Elizabeth Serrano Ramírez, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Román Anselmo Mora Gutiérrez

90

IMPACTO DEL MANEJO SILVÍCOLA EN LA DIVERSIDAD DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS EN UN BOSQUE TEMPLADO DEL ESTADO DE HIDALGO

Ramón Razo Zárate, Rodrigo Rodríguez Laguna, Joel Meza Rangel, Juan Capulin Grande, Abraham Palacios Romero

91

MODELO DE DESARROLLO PARTICIPATIVO DE EMPRESAS FORESTALES COMUNITARIAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBLES EN MÉXICO

Concepción Luján Álvarez, Jesús Miguel Olivas García, Susana Vázquez Álvarez, Javier Hernández Salas

92

MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN DEL MANEJO FORESTAL BAJO EL ENFOQUE DE ZONIFICACIÓN FUNCIONAL

José René Valdez Lazalde, Gregorio Ángeles Pérez, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Elizabeth Serrano Ramírez, Román Anselmo Mora Gutiérrez

93

MODELOS DE CRECIMIENTO E INCREMENTO PARA *PINUS PSEUDOSTROBUS* Y *PINUS OOCARPA* EN LA REGIÓN CENTRO DEL ESTADO DE GUERRERO

Ezequiel Márquez

94

NUEVA VERSIÓN DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA EL MANEJO DE DATOS DE SITIOS PERMANENTES DE MONITOREO FORESTAL EN MÉXICO

María Guadalupe Nava Miranda, José Javier Corral Rivas, Selene Jazmín Delgado Corral, Cuauhtémoc Cisneros Cervantes, Ariadna Antúnez Calderón, Jaime Briseño Reyes, Jaime Roberto Padilla Martínez

95

SILVICULTURA ADAPTATIVA

Christian Wehenkel, José Ciro Hernández Díaz

96

SISTEMA REGIONAL DE MONITOREO PARA APOYAR EL MANEJO Y LA CERTIFICACIÓN FORESTAL EN CHIHUAHUA, MÉX.

Martin Martínez-Salvador, Sergio Manuel Arreola-García, José Luis Arzabala Ramos, Alfredo Pinedo Álvarez, Federico Villarreal Guerrero, Raúl Corrales Lerma

97

POSTER

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DENDROCRONOLÓGICAS EN *PINUS TEOCOTE* PARA LA RECONSTRUCCIÓN CLIMÁTICA EN EL PARQUE NACIONAL CUMBRES DE MONTERREY

Armando Alberto Luna Robles, Marco Aurelio González Tagle, José Israel Yerena Yamalle, Eduardo Alanís Rodríguez, Wibke Himmelsbach

98

BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO DE LAS ÁREAS DE CRECIMIENTO DEL ÁRBOL RAMÓN EN EL SURESTE DE MÉXICO

Alberto Santillán Fernandez, Abimael Calva Castillo, Jaime Bautista Ortega, Zulema Guadalupe Huicab Pech, Alfonso Larque Saavedra

99

CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DEL ARBOLADO EN UN BOSQUE TEMPLADO DE DURANGO, MÉXICO

Gabriel Graciano Ávila, Eduardo Alanís Rodríguez, Oscar Alberto Aguirre Calderón, Marco Aurelio González Tagle, Eduardo Javier Treviño Garza, José Javier Corral Rivas, Arturo Mora Olivo

100

CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS Y TOPOGRÁFICAS ASOCIADAS CON EL CRECIMIENTO EN VOLUMEN DE *GMELINA ARBOREA* ROXB, EN TLATLAYA ESTADO DE MÉXICO

Ricardo Telles Antonio, Eduardo Alanís Rodríguez, Javier Jiménez Pérez, Oscar Alberto Aguirre Calderón, Eduardo Javier Treviño Garza, Héctor Manuel De Los Santos Posadas.

101

COBERTURA DE COPA EN UNA REFORESTACIÓN DE *CUPRESSUS LINDLEY* EN LA MONTAÑA DE GUERRERO.

Marisol Abarca Gabino, Rey Mecias García Rodríguez, Nanci Fortunato Rojas

102

CONSTRUCCIÓN DE UNA GUÍA PARA MANEJAR LA DENSIDAD EN RODALES COETÁNEOS DE *PINUS MONTEZUMAE* EN PUEBLA, MÉXICO.

Juan Carlos Tamarit Urias, Melchor Rodríguez Acosta, Casimiro Ordóñez Prado

103

DISTRIBUCIÓN DE *TAXODIUM HUEGELII* C. LAWSON EN EL ESTADO DE HIDALGO

Rafael Canales Pérez, Sergio Hernández León, Alfonso Suárez Islas, José González Ávalos, Benito Flores Chávez, Rodrigo Rodríguez Laguna, Adriana Hernández Lazcano

104

EFFECTO DE RÉGIMEN DE AGUA EN LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES LEÑOSAS DEL BOSQUE DE GALERÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY

María De Fátima Amaran Ruiz, Eduardo Alanís Rodríguez, Eduardo Javier Treviño Garza, Marco Aurelio González Tagle, José Manuel Mata Balderas

106

EFFECTO DE TRES TRATAMIENTOS EN VIVERO EN LA PRODUCCION DE ENCINO SIEMPRE VERDE (*QUERCUS VIRGINIANA* MILL).

Rafael Cavazos Jiménez, Horacio Villalon-Mendoza, Fortunato Garza Ocañas, Javier Jiménez Pérez

107

ESTRUCTURA VERTICAL DE UNA POBLACIÓN DE *PINUS ORIZABENSIS* EN TEPEYAHUALCO, PUE.

Arturo Castañeda-Mendoza, Francisco De Los Santos Hernández, Miriam Carmona Salazar, Ricardo Fermín Ortiz Hernández

109

EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES EN SANTIAGO IXCUINTLA, NAYARIT

Celia De La Mora Orozco

110

PROGRAMA DE CÁLCULO DE BIOMASA PARA CANDELILLA EN ZONAS ÁRIDAS DEL ESTADO DE COAHUILA

Adrián Hernández Ramos, Antonio Cano Pineda, Jonathan Hernández Ramos, Xavier García Cuevas, David Castillo Quiroz

111

PROPAGACIÓN ASEXUAL DE *BURSERA GLABRIFOLIA*, *BURSERA COPALLIFERA*, Y *BURSERA BIPINNATA* BAJO TRATAMIENTOS DE ENRAIZADORES EN CONDICIONES DE VIVERO

Irma Vásquez García, Leopoldo Mohedano Caballero, Vicor Manuel Cetina Alcalá

112

SIMULADOR DE CRECIMIENTO FORESTAL PARA EL MANEJO DE RODALES MIXTOS E IRREGULARES EN EL ESTADO DE DURANGO, MÉXICO

Jaime Briseño Reyes, Javier Corral Rivas

113

TABLA DE PRODUCCIÓN DE BIOMASA FOLIAR SECA PARA MENTA (*HEDEOMA DRUMMONDII* BENTH) EN EL EJIDO CUAUHTÉMOC, SALTILLO, COAHUILA

Edith Villavicencio

114

INDUSTRIA Y PRODUCTOS FORESTALES

PRESENTACIÓN ORAL

Página

CALENTAMIENTO POR RADIOFRECUENCIA PARA ESTERILIZAR *PINUS RADIATA* COMO MATERIAL PARA EMBALAJES

Héctor Hugo Esquivel Reyes, Víctor Sepúlveda Villarroel, José Torres Mella, Linette Salvo Sepúlveda, Calos Salinas Lira, Rubén A. Ananias.

115

CARACTERIZACIÓN DE LOS CARBOHIDRATOS Y CLASIFICACIÓN MICROGRÁFICA DE LA CELULOSA DE TALLOS RESIDUALES FLORÍCOLAS Y SU INDICE DE CALIDAD PARA PAPEL

María del Carmen López López, Teófilo Escoto García.

116

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MADERA DE *PINUS ENGELMANNII* CARR. PROVENIENTE DE PLANTACIONES Y RODALES NATURALES

José Rodolfo Goche Télles, Brenda Yaneth Flores Graciano, Artemio Carrillo Parra, José Ángel Prieto Ruíz, Celina Palacios Mendoza.

117

DURABILIDAD NATURAL A LOS HONGOS *CONIOPHORA PUTEANA* Y *TRAMETES VERSICOLOR* DE SEIS ESPECIES DE IMPORTANCIA FORESTAL

Yolanda Ontiveros Moreno, Artemio Carrillo Parra, Maria Cristina García De La Peña, José Javier Corral Rivas, José Ciro Hernández Díaz, Serafín Colin Urieta, José Ángel Prieto Ruiz.

118

FABRICACIÓN A NIVEL PILOTO DE PAPEL PARA EMPAQUE A PARTIR DE TALLOS RESIDUALES DE *ROSA* SSP., *ASTER SUBULATUS* Y *SOLIDAGO VIRGAUREA* L.

Teófilo Escoto García, Raúl Vega Elvira.

119

IMPACTO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MADERA DE *PINUS RADIATA* SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS TRAS LA DENSIFICACIÓN TERMOHIGROMECÁNICA

Noemí Cruz Hernández, Cecilia Bustos, María Graciela Aguayo, Alain Cloutier, Rosario Castillo.

120

OBTENCIÓN DE PULPA CELULÓSICA PARA PAPEL A PARTIR DE TALLOS RESIDUALES FLORÍCOLAS (*ROSA* SSP., *ASTER SUBULATUS* Y *SOLIDAGO VIRGAUREA* L.) MEDIANTE UN PROCESO ALCALINO

Raúl Vega Elvira, Teófilo Escoto García

121

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MADERA DE *PINUS ENGELMANNII* PROVENIENTE DE PLANTACIONES EN DURANGO

José Rodolfo Goche Télles, Juan De Dios García Gándara, Laura Cristina García Terrazas, Idaly Cepeda Rodríguez, Jorge Yasser Soto Pardo, Jorge Armando Chávez Simental

122

TIPIFICACIÓN DE PRODUCTORES DE FIBRA DE IXTLE DE LECHUGUILLA. CASOS DE ESTUDIO EN LA ZONA DEL CAÑÓN DE HIPÓLITO, EN COAHUILA.

Carlos Leal Iga, Nahielly Alejandra Marín González, Dante Alberto Jiménez Domínguez, Oscar Alejandro González González, María Teresa Ledezma Elizondo, Romeo Rojas Molina, Guillermo Cristian Guadalupe Martínez Ávila.

123

POSTER

DEFECTOS MAS FRECUENTES EN LA TRABAJABILIDAD DE LA MADERA DE GUAZUMA ULMIFOLIA LAM (GUÁCIMO), EN EL CENTRO-SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO.

Julio Cesar Rios Saucedo, Juan José Hernández-Solís, Víctor Manuel Interian-Ku, Saúl Cruz-Mora, Alejandro Ornelas-Santos 124

DESCRIPCIÓN ANATÓMICA Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA MADERA DE *PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO.

Francisco Abel Salas Larreta, Ma. Amparo Máxima Borja De La Rosa. 125

DESCRIPCIÓN Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS HISTOLÓGICAS DE *PINUS ARIZONICA* ENGELM DE GUACHOCHI, CHIHUAHUA.

Luisa Patricia Uranga Valencia, Wilber Armando Mancinas Jariz, Luis Ubaldo Castruita Esparza, Jesús Miguel Olivas García. 126

MAQUINADO DE LA MADERA DE LONCHOCARPUS RUGOSUS BENTH (K´ANASIN) ADAPTADO AL CONTENIDO DE HUMEDAD EN EQUILIBRIO DE LA ZONA SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO.

Julio Cesar Ríos Saucedo. 127

SERVICIOS AMBIENTALES Y FORESTALES, Y CAMBIO CLIMÁTICO

Página

PRESENTACIÓN ORAL

¿DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS A FONDOS CONCURRENTES? PERCEPCIÓN SOCIAL EN EL CASO DE ESTUDIO DE LA COMUNIDAD SAN ANTONIO DEL BARRIO, OAXACA

Luis Alejandro Uscanga Morales, María Perevochtchikova. 128

ALGUNOS INDICADORES BIOGEOQUÍMICOS EN BOSQUES ALPINOS DEL CENTRO DE MEXICO

Armando Gómez, José Villanueva-Díaz, Libia I. Trejo-Téllez, Teresa Terrazas, Gisela Morgado-González, Angélica Núñez-García, J. Jesús Vargas-Hernández, Valentín Reyes-Hernández. 129

ANÁLISIS MORFOMÉTRICO E HIPSOMÉTRICO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA ARROYO EL SALTO, DURANGO.

América Guadalupe Méndez Gutiérrez, Sacramento Corral Rivas, Francisco Cruz Cobos, Juan Abel Nájera Luna, Marín Pompa García 130

CARACTERIZACIÓN DE CAMBIOS EN LA COBERTURA FORESTAL DE LA SIERRA DEL TIGRE MEDIANTE SERIES DE TIEMPO LANDSAT-NDVI Y COLLECT EARTH.	131
Brenda Carolina Zerecero Salazar, Eduardo Salcedo.	
COMPOSICIÓN MASTOFAUNÍSTICA DE LOS BOSQUES EN EL SUR DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL: LA YESCA, NAYARIT.	132
Christian Eduardo Hernández Franco, Juan Pablo Ramírez Silva.	
CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA LA MODELACIÓN DE NICHOS Y DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES	133
Jorge Méndez González.	
DIFERENCIAS ENTRE POBLACIONES DE <i>PINUS RADIATA</i> EN LA TOLERANCIA A BAJAS TEMPERATURAS EN DOS CONDICIONES AMBIENTALES	134
Gardenia de Jesús Reyes, Jesús Vargas Hernández, Nicasio Cruz Huerta, Javier López Upton.	
DISPERSIÓN DE SEMILLAS DE <i>LUPINUS MONTANUS</i> EN EL LÍMITE DE SU DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL EN EL NEVADO DE TOLUCA	135
Diana Córdoba Rodríguez, J. Jesús Vargas Hernández, Francisca Ofelia Plascencia Escalante, Javier López Upton, Marlín Pérez Suárez, Carlos Trejo López.	
DISTRIBUCIÓN PASADA, ACTUAL Y FUTURA DE <i>DENDROCTONUS</i> SPP. EN BOSQUES DE CONÍFERAS DE AMÉRICA	136
Guadalupe Ponce Martínez, Jorge Méndez González, Citlali Pérez Díaz, Cristobal Flores Hernández, Fátima Monserrat Méndez Encina.	
ESPECIES MADERABLES PARA ASERRÍO, UTILIZADAS COMO CERCOS VIVOS EN EL EJIDO DE TEPAMES, ESTADO DE COLIMA.	137
María Leonor Román Miranda, David Fernando Castillejo Ibarra, César Daniel Ugalde Sánchez, Antonio Mora Santacruz, Gerardo Alberto González Cueva.	
EVALUACIÓN FITOSANITARIA Y ESTRUCTURAL DEL ARBOLADO EN EL PARQUE EJIDAL EL CONTADOR, EN ATENCO, ESTADO DE MÉXICO.	138
Leopoldo Mohedano, Jesé Eduardo Noh Cruz, María Guadalupe Salinas Pérez.	
INCREMENTO RADIAL ANUAL Y RESPUESTA CLIMÁTICA DE <i>QUERCUS CRASSIFOLIA</i> EN EL MUNICIPIO DE TEPEHUANES, DURANGO.	139
José Villanueva Díaz, Aldo Rafael Martínez Sifuentes, Gerónimo Quiñonez Barraza, Vicenta Constante García, Sergio Rosales Mata.	

INFLUENCIA DE VARIABLES CLIMÁTICAS EN EL CRECIMIENTO DE *PINUS OOCARPA* SCHIEDE AL SUR DE MÉXICO.

María Isabel López Hernández, Julián Cerano Paredes, Salvador Valencia Manzo, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, José Villanueva Díaz, Rosalinda Cervantes Martínez, Gerardo Esquivel Arriaga.

140

ISLA DE CALOR URBANA DE LA CIUDAD DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, MÉXICO.

Itzel Castro, José René Valdez Lazalde, Williams Vázquez Morales, Tomás Martínez Trinidad, Francisca Ofelia Plascencia Escalante, Geoffrey Donovan, Verónica Karla Santiago Gálvez.

141

MODELOS DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y FUTUROS DE *DENDROCTONUS MEXICANUS* HOPKINS ANTE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO.

Fátima Monserrat Méndez Encina, Jorge Méndez González, Citlali Pérez Díaz, Guadalupe Ponce Martínez, Cristóbal Flores Hernández.

142

MODELOS DE DISTRIBUCIÓN PARA NUEVE ESPECIES DE AGAVES EN MÉXICO.

Jorge Méndez González, Librado Sosa Díaz, José Javier Corral Rivas, Pablito Marcelo López Serrano, José Oscar Manuel López Díaz, Citlali Pérez Díaz, Guadalupe Ponce Martínez, Fátima Monserrat Méndez Encina, Cristóbal Flores Hernández.

143

NUEVAS PERSPECTIVAS EN LA DENDROCRONOLOGÍA: UN ENFOQUE MÚLTIPLE PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ZONAS FORESTALES.

Arian Correa Díaz, Armando Gómez Guerrero, Jesús Vargas Hernández, José Villanueva Díaz, Javier Suárez Espinosa, Alejandro Velázquez Martínez.

144

PATRÓN ESPACIAL DE LA DIVERSIDAD DE PINOS EN LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL.

José Manuel Zúñiga-Vásquez, Citlalli Cabral-Alemán.

145

PERSISTENCIA DE FOLLAJE DE *PINUS HARTWEGII* LIND. EN DIFERENTE ALTITUD Y EXPOSICIÓN

Gisela Morgado González, Armando Gómez Guerrero, José Villanueva Díaz, Teresa Terrazas, Carlos Ramírez Herrera, Patricia Hernández De La Rosa

146

RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DE LA VARIABILIDAD ANUAL DE LA SUPERFICIE DE NIEVE DE TRES VOLCANES DE MÉXICO

Librado Sosa Díaz, Jorge Méndez González, Mario Alberto García Aranda, Juan Carlos Montoya Jiménez, Cecilia Guadalupe Ruiz González.

147

RENDIMIENTO DE ACEITE DE *LIPPIA GRAVEOLENS* KUNTH EN MELCHOR OCAMPO, ZACATECAS.

Héctor Darío González Lopez¹, Mario Alberto García Arana, Jorge Méndez González, Haydee Yahaira López De La Peña, Adrián Rodríguez Moctezuma, Salvador Valencia Manzo, José Aniseto Díaz Balderas.

148

RESPUESTA DEL CRECIMIENTO RADIAL DE *PINUS STROBIFORMIS* ENGELM., A LA VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA

Andrea Cecilia Acosta, Marín Pompa-García, José Rodolfo Goche-Telles, José Ciro Hernández-Díaz, José Ángel Prieto-Ruíz, Juan Abel Nájera-Luna.

149

VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA HISTÓRICA DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL 0807 EN EL SUROESTE DE CHIHUAHUA, INFERIDO CON ANILLOS DE CRECIMIENTO DE CONÍFERAS.

José Villanueva Díaz, Luis Ubaldo Castruita Esparza, Aldo Rafael Martínez Sifuentes, Roberto Loera Chaparro, Juan Estrada Ávalos.

150

POSTER

“DETERMINACIÓN DE METALES PESADOS MEDIANTE ESPECTROMETRÍA DE DISPERSIÓN DE ENERGÍA POR RAYOS X EN DOS CONÍFERAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO”.

Andrea Janet Granados Mendoza, Edgar Fernando Vázquez Soto.

151

AN APPROACH FOR THE SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF TREE PHYSIOLOGY FROM DENDROCHRONOLOGICAL AND REMOTELY-SENSED INFORMATION.

Arian Correa Díaz, Armando Gómez Guerrero, Jesús Vargas Hernández, José Villanueva Díaz, Alejandro Velázquez Martínez.

152

DIVERSIDAD ARBÓREA Y CARBONO AÉREO EN UN BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO DE LA HUACANA, MICHOACAN.

Alin Nadyely Torres Díaz, Atzalan Rodríguez Guzmán, Ricardo Martínez Moshan

153

EFFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL BALANCE HÍDRICO DE DOS MICROCUENCAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE JALISCO.

Andrea Álvarez Pérez, Raymundo Villavicencio García, José Ariel Ruiz Corral, Ana Luisa Santiago Pérez, Javier García Velasco.

154

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA RIQUEZA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL SURESTE DE MÉXICO.

Alberto Santillán Fernández, Ezequiel Espinosa Grande, Jaime Bautista Ortega, Zulema Guadalupe Huicab Pech, Alfonso Larque Saavedra.

155

EFICIENCIA DE USO DE AGUA INTRÍNSECA EN *PINUS DURANGENSIS* MARTÍNEZ ANTE EL INCREMENTO DE CO₂ EN LA ATMÓSFERA

Luis Ubaldo Castruita Esparza, Armando Gómez Guerrero, José Villanueva Díaz, Jesús Miguel Olivas García, Arian Correa Díaz, Julián Cerano Paredes.

156

ESTIMACIÓN DE CARBONO CON METODOLOGIAS NO DESTRUCTIVAS DEL ARBOLADO DE LA CIUDAD DE GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO.

Raúl Jauregui Rodríguez, Agustín Gallegos-Rodríguez, Juan Luis Sube Ramírez, Blanca Priscila Cortés Gómez, Efrén Hernández-Álvarez, Carlos Guzmán Paredes

157

EVALUACIÓN DE CARBONO ALMACENADO EN UNA PLANTACIÓN DE TECA (*TECTONA GRANDIS* L. F.) EN TIZIMÍN YUCATÁN, MÉXICO.

Dora Alicia García García, Genaro Esteban García Mosqueda, Javier Jiménez Pérez.

158

RECONSTRUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA MEDIANTE ANILLOS DE CRECIMIENTO DE *ABIES DURANGENSIS* MARTÍNEZ EN EL ÚLTIMO SIGLO

Roberto Loera, Luis Ubaldo Castruita Esparza, José Villanueva Díaz, Javier Hernández Salas, Jesús Miguel Olivas García, Cynthia Danay Rivas Meraz.

159

RESPUESTAS DE REGENERACIÓN DE LOS BOSQUES DE *ABIES VEJARII* MARTÍNEZ A LO LARGO DE GRADIENTES LATITUDINALES Y ALTITUDINALES EN EL NORESTE DE MÉXICO.

Rigoberto González-Cubas, Eduardo Javier Treviño-Garza, Oscar Alberto Aguirre-Calderón, Rahim Foroughbakch-Pournavab.

160

VALORACIÓN DE LA CAPTURA DE CARBONO EN UN BOSQUE TEMPLADO EN LA MICROCUENCA PRESA SITURIACHI, CHIHUAHUA MÉXICO.

Luis Ubaldo Castruita Esparza, Julieta Valenzuela Pinela, Luisa Patricia Uranga Valencia, Martin Gerardo García Romero, Jesús Miguel Olivas García, Javier Hernández Salas.

161

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN FORESTAL

PRESENTACIÓN ORAL

Página

ANÁLISIS DEL ARREGLO ARBOREO DEL SISTEMA AGROFORESTAL DEL CAFÉ BAJO SOMBRA EN HUEHUETLA, PUEBLA, MÉXICO.

Marco Antonio Morales Germán, Marcelo Dagoberto Hernández Lucas, Arturo Castañeda Mendoza.

162

BIOINOCULANTES DE HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES ECTOMICORRÍZICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL

Magdalena Martínez Reyes, Jesús Pérez-Moreno, Faustino Hernández-Santiago, Juan Alfonso Villegas-Olivera, Ivette Ortiz-López, Manuel Esteban Cruz-Ibañez, Armando Lazo-Montaño.

163

CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE GUANAJUATO

Ricardo Rivera Vázquez, María Graciela Hernández Rivera

164

CARACTERIZACIÓN DE LAS PLANTACIONES DE TECA EN EL AREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA CAÑÓN DEL USUMACINTA, TENOSIQUE, TABASCO.

Pablo Martínez Zurimendi, Ronnie Ariel Cuyuch Guox, Hans Van Der Wal, Ernesto Castillo Domínguez, Marivel Domínguez Domínguez.

165

DEFECTOS MAS FRECUENTES EN LA TRABAJABILIDAD DE LA MADERA DE GUAZUMA ULMIFOLIA LAM (GUÁCIMO), EN EL CENTRO-SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO

Julio Cesar Rios Sacuedo, Juan José Hernández-Solís, Víctor Manuel Interian-Ku, Saúl Cruz-Mora, Alejandro Ornelas-Santos

166

DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE COMPETENCIA O FACILITACIÓN DURANTE EL ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES REBROTADORAS INTRODUCIDAS EN BOSQUES FORESTALES DE *PINUS HALEPENSIS*

María Elena Granados García, Alberto Vilagrosa Carmona, Juana García Alba, V. Ramón Vallejo Calzada.

167

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL ACTUAL-FUTURA Y ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN DE *CEDRELA ODORATA* LINDLEY EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Gyorgy Eduardo Manzanilla Quijada, Eduardo Javier Treviño Garza.

168

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *PICEA MARTINEZII* T.F. PATTERSON EN LA PROVINCIA FISIAGRÁFICA SIERRA MADRE ORIENTAL

José Israel López Martínez, Eduardo Javier Treviño Garza.

169

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL Y FUTURA DE *PINUS TEOCOTE* SCHIEDE EX SCHLTDL.

Jorge Méndez González, José Oscar Manuel López Díaz, Librado Sosa Díaz.

170

DISTRIBUCIÓN Y CONSERVACIÓN DE *TAXUS GLOBOSA* SCHLTDL. (TAXACEAE) EN MÉXICO

Liliana Muñoz Gutiérrez, Susana Elizabeth Ramírez Sánchez, Mario Valerio Velasco García, Ma. De Lourdes Pacheco Hernández.

171

EFFECTO DE LA CRIOPRESERVACIÓN DE SEMILLAS EN EL CRECIMIENTO DE PLANTAS DE *CEDRELA ODORATA*

Mario Valerio Velasco García, Liliana Muñoz Gutiérrez, Carlos Román Castillo Martínez, Dalia Grisel Hernández Arrollo, Miguel Ángel Vallejo Reyna, Florencia T.A. García Campuzano, Claudia Méndez Espinoza.

172

EFFECTO DE LA EDAD Y FERTILIZACIÓN EN LA SUPERVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN DE JUNÍPERO.	173
Arnulfo Aldrete, Sarai Montes Recinas.	
ENDEMISMO Y NIVEL DE CONSERVACIÓN DE LA FAMILIA CACTACEAE EN LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE MÉXICO	174
Librado Sosa.	
ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL Y FUSTAL EN BOSQUES DE PINO-ENCINO BAJO MANEJO FORESTAL EN DURANGO, MÉXICO.	175
Francisco Cruz, Gustavo Pérez Verdín, Christian Anton Wehenkel, José Carlos Monárrez González.	
ESTADO DE LA CONECTIVIDAD FORESTAL Y DEFINICIÓN DE CORREDORES DE HÁBITAT EN LA SIERRA DE QUILA, JALISCO, MÉXICO.	176
Raymundo Villavicencio García, Rosaura Ávila Coria, Sergio Guerrero Vázquez.	
ESTRUCTURA ARBÓREA EN COMUNIDADES FORESTALES DONDE HABITA <i>PICEA MARTINEZII</i> T.F. PATTERSON	177
José Israel López Martínez, Eduardo Javier Treviño Garza.	
ESTRUCTURA DEL BOSQUE MIXTO DE ENCINO PINO POR DENSIDAD DE COBERTURA EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA LA PRIMAVERA, JALISCO.	178
Ana Luisa Santiago Pérez, Edgar Ramón Gómez Vega, Raymundo Villavicencio García, Paola Nayeli Cruz Paz.	
ESTRUCTURA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA REPOBLACIÓN DE <i>HESPEROCYPARIS GUADALUPENSIS</i>, BAJO DIFERENTES COBERTURAS DE DOSEL EN ISLA GUADALUPE.	179
Israel De Jesús Gómez Reyes, Francisca Ofelia Plascencia Escalante, Jesús Vargas Hernández, Luciana Magnolia Luna Mendoza, Marcos Jiménez Casas.	
ESTRUCTURA, DIVERSIDAD, PRODUCCIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCA EN ÁREAS REHABILITADAS EN EL PORVENIR, HIDALGO.	180
Francisca Ofelia Plascencia Escalante, Araceli Ventura Ríos, Francisco Montoya Reyes, María Tonatzin García Osorio, Gregorio Ángeles Pérez, Patricia Hernández De La Rosa.	
EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL UN BOSQUE DE ENCINO (<i>QUERCUS</i>) EN EL PARQUE NACIONAL EL VELADERO, GUERRERO	181
Carlos Alberto Mora Donjuan.	

EXPERIENCIAS DE RESTAURACIÓN PASIVA Y ACTIVA EN EL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO DEL NORESTE DE MÉXICO.

Eduardo Alanís Rodríguez, Javier Jiménez Pérez, Óscar Aguirre Calderón, Marco Aurelio González Tagle, Eduardo Treviño Garza, José Israel Yerena Yamallel, Gerardo Cuellar Rodríguez.

182

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN CRÍTICAS DESDE UN ENFOQUE ESPACIO-TEMPORAL: UN ESTUDIO DE CASO CON DOS ESPECIES DE PINOS DE UN BOSQUE TEMPLADO AMENAZADO EN MÉXICO.

Agustín Molina Sánchez, Patricia Delgado Valerio, Leonel A. López Toledo, Antonio González Rodríguez, Clementina González Zaragoza, Alberto F. Gómez-Tagle Rojas.

183

INFLUENCIA DE LA VARIABILIDAD DE LA LLUVIA EN EL CRECIMIENTO DE *PINUS MONTEZUMAE* LAMB EN EL MUNICIPIO DE COYUCA DE CATALÁN, GUERRERO.

Otoniel Cortés Cortés, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Julián Cerano Paredes, Celestino Flores López, Salvador Valencia Manzo.

184

MAQUINADO DE LA MADERA DE *LONCHOCARPUS RUGOSUS* BENTH (K'ANASIN) ADAPTADO AL CONTENIDO DE HUMEDAD EN EQUILIBRIO DE LA ZONA SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO.

Julio Cesar Rios Sacuedo, Víctor Manuel Interian-Ku, Saúl Cruz-Mora, José Alfredo Manrique-Pérez

185

PARÁMETROS DENDROMÉTRICOS Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *CEDRELA ODORATA* EN UNA UPGF-RODAL SEMILLERO, EJIDO ROBLADA GRANDE, CHIAPAS.

Mario Valerio Velasco García, Luis Antonio Toalá Morales, Carlos Ramírez Herrera.

186

PERTURBACIONES EN EL BOSQUE POR PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS EN MONTAÑAS VOLCÁNICAS DEL CENTRO DE MÉXICO.

Osvaldo Franco Ramos, Lorenzo Vázquez Selem, Juan Ballesteros Cánovas, Markus Stoffel, Julián Cerano Paredes.

187

POTENCIAL DE REFORESTACIÓN DE SEIS ESPECIES DE PINO PARA LA RESTAURACIÓN DE ZONAS DEGRADADAS

Andrés Flores, Tomás Pineda Ojeda.

188

PRESENCIA Y ABUNDANCIA RELATIVA DE MAMÍFEROS TERRESTRES GRANDES Y MEDIANOS EN LAS SIERRAS DE ZAPALINAME COAHUILA, Y PICACHOS NUEVO LEÓN.

José Antonio Ramírez Díaz.

189

PRODUCCIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS EN DOS SISTEMAS DE FERTIRIEGO

Karla Ramírez Galicia, Miguel Ángel López López, Víctor Manuel Cetina Alcalá, Leopoldo Mohedano Caballero, Ferman Juárez Mirón.

190

REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS EN SITIOS CON DIFERENTE GRADO DE PERTURBACIÓN EN LA CUENCA ALTA DEL MUNICIPIO DE MORELIA

María Elena Granados García, Armando Alonso Sandoval, Juan Carlos González Cortés, Gabriela Rosas León.

191

REFORESTACIÓN CON PLANTA DE *PINUS* SPP. PROVENIENTE DE VIVERO Y DE REGENERACIÓN NATURAL, EN SAN DIMAS, DURANGO.

Raymundo Feliciano Ramírez Roacho.

192

REPRODUCCIÓN ASEXUAL VÍA INJERTO DE *PINUS RZEDOWSKII* MADRIGAL ET CABALLERO, ESPECIE ENDÉMICA DE MÉXICO Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

Edgar Rafael Solorio Barragán, Patricia Delgado Valerio, Miguel Á. Tafolla Martínez, Virginia Rebolledo Camacho, Agustín Molina Sánchez, J. Jesús García Magaña

193

RESPUESTA DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA EN UNA PLANTACIÓN DE *EUCALYPTUS* EN AUSTRALIA, DESPUÉS DE ACLAREOS Y QUEMAS CON FINES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Benjamín Villa Castillo.

194

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE BOSQUES DE OYAMEL: EFECTO DEL USO DE PLANTAS NODRIZAS EN REFORESTACIONES.

Esmeralda Navarro, Cuauhtémoc Sáenz Romero, Arnulfo Blanco García, Philippe Lobit, Roberto Antonio Lindig Cisneros, Leonel López Toledo, Mariela Gómez Romero.

195

SUSTRATOS Y FERTILIZANTES EN EL CRECIMIENTO INICIAL Y SUPERVIVENCIA DE *CHIRANTHODENDRON PENTADACTYLON* LARREAT.

Maribel Apodaca Martínez, Víctor Manuel Cetina Alcalá, Miguel Ángel López López, Jesús Jasso Mata, Ebandro Uscanga Mortera, Héctor González Rosas, Alfredo Esteban Tadeo Noble.

196

USO DE HÁBITAT DE LA COTORRA SERRANA (*RHYNCHOPSITTA PACHYRHYNCHA*) Y GUACAMAYA VERDE (*ARA MILITARIS*), EN SAN DIMAS, DURANGO, MÉXICO.

Francisco Cruz, Jonathan Gabriel Escobar Flores, Luis Antonio Tarango Arambula, Silvino Salvador Rosales Palestino.

197

POSTER

ALTERACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN NATURAL DEL PINO AZUL A CAUSA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Ramiro Pérez Miranda, Martín Enrique Romero Sánchez, Antonio González Hernández, Sergio Rosales Mata, Francisco Moreno Sánchez, Víctor Javier Arriola Padilla.

198

CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL Y USOS DEL SUELO EN LA CUENCA DEL RÍO EL POTOSÍ, NUEVO LEÓN (1998- 2018).

Monica Jaqucelin Carmona Gonzale , Eduardo Treviño Garza, Laura Sánchez Castillo, Eduardo Alanís Rodríguez, Manuel Mata Balderas.

199

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA HOJARASCA DEL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO EN EL NORESTE DE NUEVO LEÓN, MÉXICO.

Tilo Gustavo Domínguez Gómez, María Del Rayo Cabrera Pérez, Humberto González Rodríguez, María Del Socorro Alvarado, José Guadalupe Colín.

200

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FLORÍSTICA DE ESPECIES ARBÓREAS EN BOSQUE TEMPLADO DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL.

Tilo Gustavo Domínguez Gómez, María Del Socorro Alvarado, Humberto González Rodríguez, Alma Rosa Rodríguez Vitela, José Encarnación Lujan Soto.

201

NICHO ECOLÓGICO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL POTENCIAL DE *FAGUS GRANDIFOLIA* VAR. *MEXICANA* EN EL ESTADO DE HIDALGO

María Del Carmen Samaniego Baldivia, Ricardo Guevara Herrera, Bonifacio Cano Mejía, Dereck Roberto Hernández Uribe, Javier Huerta Hernández, Cirenio Velasco Castillo.

202

REGENERACIÓN Y ESTRUCTURA VERTICAL DE UN BOSQUE DE *PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO AL NOROESTE DE MÉXICO

Samuel Alberto García García, Eduardo Alanís Rodríguez, Oscar Alberto Aguirre Calderón, Eduardo Javier Treviño Garza, Gabriel Graciano Ávila

203

SEMILLAS DE MEZQUITE (*PROSOPIS LAEVIGATA*) LIBERADAS POR FAUNA SILVESTRE CARACTERÍSTICA DEL NE DE MÉXICO.

Horacio Villalón-Mendoza, Yesenia Marisol Mejorado Martínez, José Amado Guevara González.

204

SALUD FORESTAL

PRESENTACIÓN ORAL

	Página
DISTURBIOS EN LOS ANILLOS DE CRECIMIENTO DE PINUS PONDEROSA DOUGLAS EX C. LAWSON POR FLUJOS DE ESCOMBROS EN LOS PICOS DE DAVIS, MÚZQUIZ, COAHUILA Wendi Sánchez Asunción ¹ , Osvaldo Franco Ramos, Julián Cerano Paredes, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Celestino Flores López	205
DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE VUELO DE IPS (CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE: IPINI) MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE TRAMPAS LINDGREN CEBADAS CON ATRAYENTES EN BOSQUE TEMPLADO EN JALISCO. MEXICO. Sara Gabriela Díaz Ramos, Antonio Rodríguez Rivas, José Pablo Torres Morán, Karla Alejandra Rivera Gallardo, Carlos Alberto Ramírez Barragán, Jesús Ángel Andrade Ortega	206
EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS E INORGÁNICOS CONTRA KRETZSCHMARIA ZONATA, CAUSANTE DE LA PUDRICIÓN DE CUELLO Y RAÍZ EN TECA, (TECTONA GRANDIS). Adres Quijano Ramayo	207
EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE SALUD DEL ARBOLADO URBANO DE CINCO PLAZAS PÚBLICAS DE SALTILLO Y ARTEAGA, COAHUILA, MEX. Jorge David Flores Flores, Sergio Braham Sabag, Jose Armando Najera Castro	208
KRETZSCHMARIA ZONATA, CAUSANTE DE LA PUDRICIÓN DE CUELLO Y RAÍZ EN TECTONA GRANDIS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN Angel Nexticapan-Garcéz, Rodolfo Martin-Mex, Sandy Geobani Guardia-Chalé, Daisy Pérez-Brito, José Cibrián-Tovar y Andrés Quijano-Ramayo	209
LOS HONGOS EN LA SALUD DE LOS BOSQUES Néstor Naranjo Jiménez, Imelda Rosas Medina, Aurelio Colmenero Robles	210
MONITOREO DE SALUD DE ARBOLADO URBANO A TRAVÉS DE IMÁGENES SATELITALES EN EL MUNICIPIO DE GUADALAJARA Alejandra Macías Muro, Tomas Martínez Trinidad, José Rene Valdez Lazalade, Humberto Vaquera Huerta	211
POTENCIAL PRODUCTIVO DE CONOS Y SEMILLAS EN PINÁCEAS DE LA REGIÓN DE EL SALTO, PUEBLO NUEVO, DURANGO. José Alexis Martínez Rivas, Francisco Cruz Cobos ¹ , José Gonzalo Gurrola Amaya, Juan Abel Najera Luna	212

RESPUESTA DE PLÁNTULAS DE ABIES RELIGIOSA A LA INOCULACIÓN CON SOLUCIONES ESPÓRICAS DE RUSSULA BREVIPES E INÓCULO COMERCIAL DE *PISOLITHUS TINCTORIUS*

Gabriela Rodríguez Gómez Tagle, Cristina Burrola Aguilar, Griselda Chavez Aguilar 213

SANIDAD EN CONOS DE PSEUDOTSUGA MENZIESII (MIRB.) FRANCO EN UN RODAL NATURAL EN EL MUNICIPIO DE LA CALDERA, PUEBLA

Reynol Fierros Mateo 214

POSTER

AISLAMIENTO DE HONGOS CAUSANTES DE DAMPING-OFF EN VIVEROS DEL ESTADO DE DURANGO

Homero Sarmiento López, Catalina Leos Rivas, Catalina Rivas Morales, Abelardo Chávez Montes, María Julia Verde Star, Eduardo Sánchez García 215

DINÁMICA POBLACIONAL DE DENDROCTONUS MEXICANUS HOPKINS Y DENDROCTONUS FRONTALIS ZIMMERMAN EN EL PARQUE NACIONAL CASCADA DE BASASEACHI DEL MUNICIPIO DE OCAMPO, CHIHUAHUA.

Cynthia Danay, Juan Antonio Olivo Martínez, Raúl Narváez Flores, Roberto Loera Chaparro, Alex Isidro Moreno Peinado 216

DISTRIBUCIÓN DE LÍQUENES EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN VEGETACIÓN DE MATORRAL SUBMONTANO Y MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO EN LINARES, NUEVO LEÓN, MÉXICO

José Guadalupe Marmolejo Moncivais, Melvin Isac De La Rosa Estrada 217

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL, DENSIDAD Y DIVERSIDAD DE INSECTOS EN PLANTAS ORNAMENTALES DE LOS JARDINES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES UANL.

Francisco Antonio González Rodríguez 218

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RIQUEZA DE MACRO LÍQUENES EN DOS SITIOS CON VEGETACIÓN DE PINUS CEMBROIDES EN GALEANA, NUEVO LEÓN

José Guadalupe Marmolejo Moncivais 219

VARIACIÓN DEL GRADO Y DINÁMICA TEMPORAL DE LA INFESTACIÓN DEL TIZÓN SUIZO EN AQUIXTLA, PUEBLA

Víctor Manuel Cetina Alcalá, Iván Fermín Quiroz Ibáñez, Miguel Ángel López López, Silvia Edith García Díaz, J. Jesús Vargas Hernández 220

INCIDENCIA ESPACIAL DE PLAGAS FORESTALES EN EL ESTADO DE DURANGO

Silvia Hernández Gaucin, Felipa De Jesús Rodríguez Flores, Pedro Antonio Domínguez Calleros, Luis Alberto Ordaz Díaz 221

MANEJO DEL FUEGO FORESTAL

PRESENTACIÓN ORAL

	Página
AJUSTE DE UN MODELO DE SISTEMA DE RIESGO DE INCENDIO FORESTAL (MEDIANTE DETERMINACIÓN DE PODERES CALORÍFICOS E INFLAMABILIDAD) EN BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO. MÉXICO.	
Antonio Rodríguez Rivas, Sara Gabriela Díaz Ramos, Carlos Alberto Ramírez Barragán, Jesús Ángel Andrade Ortega, Andrés Rubio Ochoa	222
ANÁLISIS Y MAPEADO DE LA OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES A PARTIR DE LA DISTANCIA A POBLADOS Y CARRETERAS POR REGIÓN EN MÉXICO.	
Vega Nieva Daniel José , Carlos Iván Briones Herrera, Favián Flores-Medina, Eric Calleros Flores, José Javier Corral-Rivas, Pablito Marcelo López-Serrano, Pompa-García Marín, Dante Arturo Rodríguez-Trejo, Ernesto Alvarado Celestino, Armando González Caban, Matt Jolly, Artemio Carrillo Parra	223
APLICACIÓN DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN DE PELIGRO DE INCENDIOS FORESTALES (SPPIF) EN LA TOMA DE DECISIONES PARA LA ATENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES (TEMPORADA 2019).	
Ramón Silva Flores, Cesar Alberto Robles-Gutiérrez	224
AUTOMATIZACIÓN DE LA DELIMITACIÓN DE CONGLOMERADOS DE PUNTOS DE CALOR PARA MÉXICO	
Marco Antonio Hernández Pérez ¹ , Daniel José Vega Nieva, Pablito Marcelo López Serrano, Jaime Briseño Reyes, José Javier Corral Rivas	225
CINCO SIGLOS DE HISTORIA DEL FUEGO Y SU RELACIÓN CON EL CLIMA EN EL PARQUE NACIONAL COFRE DE PEROTE, VERACRUZ.	
Julián Cerano Paredes , José Villanueva Díaz, Lorenzo Vazquez Selem, Rosalinda Cervantes Martínez, Gerardo Esquivel Arriaga, Osvaldo Franco Ramos	226
CLASIFICACIÓN INTEGRAL PARA CAMAS DE COMBUSTIBLES FORESTALES.	
José German Flores Garnica , Fernando Paz Pellat	227
COMPORTAMIENTO DEL FUEGO EN BOSQUE DE ENCINO PINO DURANTE UNA QUEMA PRESCRITA.	
Bernardo López López , José German Flores Garnica, Beatriz Calleja Pelaez, Juan Manuel Ríos Camey, Marisa Silva Aparicio, Luis Javier Villegas Leyva, Israel Villano Santiago	228

DEFINICIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS CONTRA INCENDIOS FORESTALES EN UNA REGIÓN DE IMPORTANCIA HIDROLÓGICA.

José Germán Flores Garnica , Mónica Edith Lomelí Zavala, Ana Graciela Flores Rodríguez, Gabriel Vázquez Sánchez, Francisco Javier Zamora Fuentes, María Fernanda Román Lara, Francisco Maciel Barajas

229

DETERMINACIÓN DE CARGA DE COMBUSTIBLE EN TEMPORADA DE ESTIAJE EN BOSQUE VULNERABLE A INCENDIOS FORESTALES EN EL EJIDO JUAN SABINES GUTIÉRREZ, VILLA CORZO, CHIAPAS

Mirangel Vazquez Gomez , Oel Octavio Solis Vazquez, Diego Abraham Cruz Oliva, Luis Angel Cruz Magdaleno, Eliezer Elias Santizo Toledo, Alejandra Castillejos Nucamendi, Moises Hussein Chavez Hernandez

230

ECOLOGÍA DEL FUEGO Y MANEJO DE UN ÁREA PROTEGIDA PERIURBANA: EL BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO.

Enrique José Jardel Peláez , Jorge E. Morfín Ríos, René González Murguía, Isla Anais Herrera Palacios, José Daniel Graf Pérez

231

ESTIMACION DE LA DENSIDAD KERNEL DE INCENDIOS FORESTALES.

Jose German Flores Garnica , Alejandra Macias Muro

232

ESTRATEGIA MEXICANA DE FORTALECIMIENTO ACADÉMICO PARA MANEJO DEL FUEGO.

Andrés Nájera Díaz

233

ESTUDIO DENDROECOLÓGICO DE LOS EFECTOS DEL INCENDIO DE 2009 EN LA SIERRA DE GREDOS (ESPAÑA).

Efren Hernandez Alvarez , Mar Genova Fuster, Paula Ortega, Enrique Sardonil, Agustin Gallegos Rodríguez

234

ESTUDIO DENDROECOLÓGICO DE LOS EFECTOS DEL INCENDIO DE 2009 EN LA SIERRA DE GREDOS (ESPAÑA).

Mar Genova Fuster1, Paula Ortega, Enrique Sardonil, Agustín Gallegos, Efren Hernández

235

EVALUACIÓN Y MAPEO DE LA SEVERIDAD POR INCENDIOS FORESTALES EN LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL

Adrián Israel Silva Cardoza

236

GENERACIÓN DE CAPACIDADES PARA EL MANEJO DE FUEGO: PERSPECTIVA DE GÉNERO.

Erika Garduño-Mendoza

237

INSTRUCTIVO DE QUEMAS PRESCRITAS PARA SEIS TIPOS DE VEGETACIÓN EN VILLAFLORES Y LA RESERVA DE LA SEPULTURA, CHIAPAS.

Dante Arturo Rodríguez Trejo , Pedro Martínez Muñoz, Jorge Alberto Pulido Luna, Pedro Gerónimo Martínez Lara, José Domingo Cruz López

238

INTERACCIONES ENTRE LOS INCENDIOS, LAS POBLACIONES HUMANAS Y LOS ECOSISTEMAS EN LOS BOSQUES DEL ARCHIPIÉLAGO MADRENSE EN LA FRONTERA MEXICO-ESTADOS UNIDOS.

Jose Iniguez , Sandra Haire, Miguel Villarreal, Citlali Cortés Montaña, Aaron Flesch, Socorro Gonzalez-Elizondo, Jose Raul Romo León, Jamie Sanderlin

239

MAPEADO DE LA SEVERIDAD DE INCENDIOS FORESTALES EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.

Víctor Manuel Ayala Téllez , Daniel José Vega Nieva, Jose Javier Corral Rivas, Pablito Marcelo López Serrano, Luis Antonio Hernández Becerra, Norma Angelica Monjaras Vega, Carlos Iván Briones Herrera, Ernesto Alvarado Celestin, Armando Gonzalez Caban.

240

MAPEADO DEL PERÍMETRO DE GRANDES INCENDIOS A PARTIR DEL INTERPOLADO DE PUNTOS DE CALOR MODIS Y VIIRS EN MÉXICO.

Carlos Ivan Briones Herrera , Daniel José Vega Nieva, Norma Angélica Monjarás Vega, Favian Flores Medina, Pablito Marcelo Lopez Serrano, José Javier Corral Rivas, Artemio Carrillo Parra, Miguel Ángel Pulgarín Gámiz, Ernesto Alvarado Celestino, Armando González Cabán, Juan Gabriel Álvarez González, William Mathew Jolly, Ana Daría Ruiz-González, Stéfano Arellano-Pérez.

241

OCURRENCIA DE FUEGOS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA: 8 AÑOS DE SEGUIMIENTO.

Diego Rafael Pérez Salicrup , Erika Garduño Mendoza, Ruben Ortiz Mendoza

242

RECONSTRUCCIÓN DE LA FRECUENCIA DE INCENDIOS EN UN BOSQUE DE PINUS LUMHOLTZII B.L. ROBINS Y FERNS EN EL RÍO DE MIRAVALLS, SAN DIMAS, DURANGO.

José Luis González Castañeda , Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Julián Cerano Paredes, Salvador Valencia Manzo, Juan Abel Nájera Luna

243

RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DE INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE TÉCNICAS DENDROCRONOLÓGICAS PARA UNA PORCIÓN DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL DE MÉXICO.

Beatriz Calleja Peláez , Marco Aurelio González Tagle, José Israel Yerena Yamallel, Wibke Himmelsbach, Emilia Gutiérrez Merino

244

REFORZAMIENTO AL SISTEMA DE PREDICCIÓN DE PELIGRO DE INCENDIOS FORESTALES DE MÉXICO.

Daniel José Vega Nieva , Jaime Briseño, Carlos Iván Briones-Herrera, Norma Monjarás-Vega, José Javier Corral-Rivas, Pablito Marcelo López-Serrano, Ernesto Alvarado, Armando González-Cabán, Diego Pérez-Salicrup, Enrique Jardel, Dante Arturo Rodríguez Trejo

245

SISTEMA DE SIMULACION PUNTUAL DEL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO

José German Flores Garnica

246

UNIDADES DE MANEJO DEL FUEGO PARA IMPLEMENTAR UN PLAN DE MANEJO DEL FUEGO.

José German Flores Garnica, Ana Graciela Flores Rodríguez , Mónica Edith Lomelí Zavala, Gabriel Vázquez Sánchez, Francisco Javier Zamora Fuentes, Mará Fernanda Román Lara, Francisco Maciel Barajas

247

POSTER

CARACTERIZACIÓN DE LA REGENERACIÓN EN ÁREAS IMPACTADAS POR INCENDIOS FORESTALES DEL ESTADO DE JALISCO.

Eliceo Ruiz Guzmán, José Germán Flores Garnica, Ana Graciela Flores Rodríguez, Mónica Edith Lomelí Zavala, Agustín Gallegos Rodríguez

248

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN DEL COMBUSTIBLE FORESTAL EN UNA PLANTACIÓN DE EUCALYPTUS SPP. Y GENERACIÓN DE UN MAPA DE CARGA DE COMBUSTIBLE FORESTAL.

Jairo Alberto Leal Gómez¹, Marco Aurelio González Tagle

249

CONSUMO DE COMBUSTIBLES FORESTALES Y EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR INCENDIOS FORESTALES EN CINCO TIPOS DE VEGETACIÓN.

Ruben Ortiz- Mendoza , Karla A. Ocegüera-Salazar, Diego R. Pérez-Salicrup, Héctor L. Martínez-Torres, Erika Garduño-Mendoza, Ernesto Alvarado-Celestino, Armando González - Cabán

250

DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES FORESTALES EN UN BOSQUE DE PINO-ENCINO EN EL NORESTE DE MÉXICO.

Diana Yemilet Avila Flores

251

DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN EL BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO, MÉXICO.

Agustín Gallegos Rodríguez , José Guadalupe Gómez Hernández, Efrén Hernández-Álvarez, Carlos Guzmán Paredes

252

DENDROENERGÍA Y PLANTACIONES FORESTALES

PRESENTACIÓN ORAL

	Página
APLICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL Y EL SIMCOVIV PARA LA PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN DE PLANTA EN UN VIVERO FORESTAL DE DELICIAS, CHIHUAHUA. Javier Hernández Salas , René Baltier Lechuga, Jesús Miguel Olivas García, Concepción Luján Álvarez, Luis Ubaldo Castruita Esparza	253
APLICACIÓN DEL SIMCOPLAN PARA ESTIMAR COSTOS, INGRESOS Y RENTABILIDAD EN PLANTACIONES FORESTALES. Jose Ciro Hernandez-Diaz , José Ángel Prieto-Ruíz, Christian A. Wehenkel, Marín Pompa-García, Raúl Lara-Villa, Gustavo Pérez-Verdín, Manuel. De Jesús González-Guillén	254
BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS PARA USO LOCAL: CASO SAN FRANCISCO PICHÁTARO, MICHOACÁN, MÉXICO. Mario Morales Maximo	255
CALIDAD DEL CARBÓN VEGETAL DE ENCINO ELABORADO EN TRES TIPOS DE HORNOS EN LA SIERRA NORTE DE OAXACA Faustino Ruiz Aquino, Wenceslao Santiago García, Mario Enrique Fuente Carrasco, Artemio Carrillo Parra, Oscar Francisco Mijangos Ricárdez	256
<i>CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS EN CONOS, SEMILLAS Y GERMINACIÓN DE PINUS GREGGII ENGELM. EN EL PORVENIR, SANTIAGO DE ANAYA, HIDALGO</i> Pedro Antonio Domínguez Calleros, Selene Jazmin Delgado Corral , José Rodolfo Goche Tellés, Rodrigo Rodríguez Laguna	257
CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS EN PLANTACIONES DE HULE [HEVEA BRASILIENSIS (WILLD. EX A. JUSS) MÜLL. ARG.] EN EL TRÓPICO HÚMEDO DEL SURESTE MEXICANO Bertha Patricia Zamora, Marisela Cristina Zamora-Martínez	258
COMPARACIÓN ENTRE CARBÓN MINERAL Y DENDROCOMBUSTIBLES: DISPONIBILIDAD, IMPACTOS, RENTABILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA. Genaro Esteban García Mosqueda	259
COMPOSICIÓN ELEMENTAL Y EMISIONES DE GASES POST COMBUSTIÓN DE ESPECIES LEÑOSAS SEMIÁRIDAS BAJO TRATAMIENTOS DE PIROLISIS Y NO PIROLISIS. Maginot Ngangyo Heya, Rahim Foroughbakhch Pournavab, Artemio Carrillo Parra, Serafin Colin Urieta, Lidia Rosaura Salas Cruz	260

CONTRACCIÓN DE LAS PARTÍCULAS DE ASERRÍN EN RELACIÓN AL PROCESO DE SECADO	
Artemio Carrillo, Vicente Antonio Quiñones-Reveles, José Rodolfo Goche Telles	261
CRECIMIENTO DE PLANTAS DE BURSERA LINANOE (LA LLAVE) RZEDOWSKI, CALDERÓN & MEDINA, TRATADAS CON COBRE Y DIFERENTES SUSTRATOS.	
Arelí Madai Guzmán Pozos, Carlos Ramírez Herrera, Arnulfo Aldrete, Efraín Cruz Cruz	262
CRECIMIENTO Y CONTENIDO DE CARBONO EN UNA PLANTACIÓN FORESTAL EN SAN DIMAS, DGO., MÉXICO.	
Jesús Alejandro Soto Cervantes, Pedro Antonio Domínguez Calleros	263
EFFECTO DE LA CORTA DE MATARRASA EN LA DIVERSIDAD ARBÓREA EN EL EJIDO LA CIUDAD, PUEBLO NUEVO, DURANGO.	
Yadira Yesenia Guevara Fisher	264
EFFECTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL DEL ASERRÍN EN LA DENSIDAD DE PELETS DE MADERA	
Vicente Antonio Quiñones-Reveles, Artemio Carrillo	265
EFFECTO DEL TIPO Y TAMAÑO DEL CONTENEDOR EN LA CALIDAD DE PLANTA DE PINUS CEMBROIDES ZUCC. EN VIVERO	
Rosa Elvira Madrid Aispuro, José Ángel Prieto Ruíz, Arnulfo Aldrete, José Ciro Hernández Díaz, Christian Wehenkel, Jorge Armando Chávez Simental	266
EVALUACIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN LAS UMAFORES V COSTA Y VIII SOCONUSCO, EN EL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO.	
Emilio Palomeque Figueroa, Rausel Ramírez Camacho, José Javier Corral Rivas, Jesús Eduardo Tellez Martínez, Virginia Castañeda Hernández	267
FACTORES PARA EL ÉXITO DE UNA PLANTACIÓN FORESTAL INDUSTRIAL	
Saúl Benjamín Monreal Rangel	268
PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN MÉXICO. PRESENTE Y FUTURO.	
Saúl Benjamín Monreal Rangel	269
PRENDIMIENTO DE INJERTOS EN PINUS GREGGII: RESPUESTA DE VARETAS DE CAMPO Y VIVERO	
Sandra Luz Castro Garibay, Ángel Villegas Monter, Javier López Upton	270
PROPIEDADES FÍSICO-ENERGÉTICAS DE RESIDUOS MADERABLES PARA SU CARACTERIZACIÓN COMO APROVECHAMIENTO PARA MATERIALES DENSIFICADOS.	
Mario Morales Máximo	271

**REGENERACIÓN NATURAL DEL BOSQUE NATIVO EN SITIOS
POSTCOSECHA DE PLANTACIONES FORESTALES: ¿ES
IMPORTANTE CONOCER EL TIPO DE PLANTACIÓN?**

Luis Felipe Fajardo , Marcela Bustamante Sánchez, Diego Alarcon

272

**RESPUESTAS MORFOLÓGICAS Y FISIOLÓGICAS DE PINUS
ENGELMANNII CARR. EN VIVERO, A DEFICIENCIAS DE
NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO**

Laura Elena Martínez Nevárez, José Angel Prieto Ruíz , Erickson Basave Villalobos,
Homero Sarmiento López, Ricardo Trejo Calzada, Jorge Armando Chávez Simental

273

POSTER

**APTITUD DE TERRENO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE
PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DE CANDELILLA
EN COAHUILA**

Homero

274

**CONSUMO DE AGUA EN UN VIVERO FORESTAL CON RIEGO
POR SUBIRRIGACIÓN**

Karla Ramírez Galicia, Miguel Ángel López López, Victor Manuel Cetina Alcalá,
Leopoldo Mohedano Caballero, Ferman Juárez Mirón

275

**DIAGNOSTICO DEL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES
FORESTALES COMERCIALES DE CANDELILLA EN ZONAS
SEMIÁRIDAS DE COAHUILA.**

Antonio Cano Pineda

276

**EFFECTO DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA DE ASERRÍN DE PINUS
DURANGENSIS MART. EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS EN BRIQUETAS.**

Christian Osvaldo Zepeda, Artemio Carrillo-Parra

277

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE 6-
BENCILAMINOPURINA Y KINETINA PARA LA PROPAGACIÓN DE
CUPRESSUS GUADALUPENSIS S. WATSON EN MEDIO
SEMISOLIDO.**

Esmeralda Judith Cruz Gutiérrez, Luis Alberto Gómez Reyes, Aremi Rebeca
Contreras Toledo, Juan Manuel Pichardo González

278

**EVALUACIÓN DE OCHO SUSTRATOS PARA LA PRODUCCIÓN DE
PINUS ARIZONICA ENGELM. EN VIVERO EN LA REGIÓN DE
GUACHOCHI, CHIHUAHUA.**

Hom Roberto Aguirre Molina , Cesar Virgilio Bustillos Aguirre, Arturo Ivan Diaz Payan,
Roberto Loera Chaparro, Cynthia Danay Rivas Meraz ero

279

EVALUACIÓN ESTRATÉGICA SOCIAL Y ECOLÓGICA DE UNA PLANTACIÓN FORESTAL COMERCIAL DE TABEBUIA ROSEA Y TABEBUIA DONNELL-SMITHII EN EL MUNICIPIO DE PIHUAMO, JALISCO, MÉX.

Efren Hernandez Alvarez, Julieta Mora Ramos, Agustin Gallegos Rodriguez, Carlos Guzman Paresdes

280

FERTILIZACIÓN EN VIVERO Y SU EFECTO EN LA CALIDAD DE PLANTA DE *PITHECELLOBIUM DULCE*

Erickson Basave Villalobos¹, Víctor Manuel Cetina Alcalá, Miguel Ángel López López, Carlos Trejo, Carlos Ramirez Herrera, Victor Conde Martinez.

281

ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO CON ENFOQUE AGROFORESTAL EN XALTEPUXTLA, PUEBLA, MÉXICO

Guadalupe Montserrat Valencia Trejo

282

POTENCIAL BIOENERGÉTICO DE BIOMASA RESIDUAL DE LA PODA DE *CITRUS LIMON* Y *C. SINENSIS*

Artemio Carrillo-Parra, José Ángel Prieto-Ruiz, José Rodolfo Goche-Telles, Eusebio Montiel-Antuna, Redro Antonio Domínguez-Calleros, Jorge Armando Chavez-Simental

283

SISTEMAS SILVOPASTORILES CON LEGUMINOSAS Y FERTILIZACIÓN QUÍMICO-ORGÁNICA EN CLIMA TEMPLADO DE MICHOACÁN.

J. Trinidad Sáenz Reyes, Jorge Jiménez Ochoa, H. Jesús Muñoz Flores, Teresa Aleli Corona Medina, Ramón Guerrero Reyes.

284

INVENTARIOS Y BIOMETRÍA FORESTAL

PRESENTACIÓN ORAL

Página

AFECTACIONES POR EL ARBOLADO URBANO A LA INFRAESTRUCTURA DE LOS MOCHIS.

Dulce Janeth Soto Moreno

285

ANÁLISIS DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS, Y DEL SISTEMA BIOMÉTRICO FORESTAL COMO HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN FORESTAL A GRAN ESCALA

Ricardo Martínez Moshan, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Valentín José Reyes Hernández, Benedicto Vargas Larreta, José Javier Corral Rivas

286

COMPATIBILIDAD VOLUMEN-AHUSAMIENTO EN TRES ESPECIES DE <i>PINUS</i> DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO Francisco Javier, Armando Castro Rodríguez, José Guadalupe Colin, Sacramento Corral Rivas	287
CONSIDERACIONES PRÁCTICAS PARA EL USO DE DRONES EN FOTOGRAMETRÍA, INGENIERÍA CIVIL Y FORESTAL Carlos Medina Tello, Carlos Alberto Jaimes Ontiveros	288
DENSIDAD INICIAL EN EL RENDIMIENTO MADERABLE Y BIOMASA DE <i>PINUS PATULA</i> CON ESPECIES LATIFOLIADAS Agustín Ramírez Martínez, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Gregorio Ángeles Pérez, Manuel De Jesús González Guillen, Wenceslao Santiago García	289
DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE SITIO PARA <i>PINUS COOPERI</i> EN EL EJIDO EL BRILLANTE, PUEBLO NUEVO, DURANGO Manuel Antonio Díaz Vásquez, Pedro Antonio Domínguez Calleros, Javier Leonardo Bretado Velásquez	290
DIAGRAMA DE MANEJO DE DENSIDAD PARA RODALES NATURALES DEL EJIDO SAN IGNACIO DE LA CIENEGUILLA, GUADALUPE Y CALVO, CHIHUAHUA José Enrique Galindo Soto, Jaime Alberto Félix Herrán, Ruben Ortiz Maldonado, Rosario Raudel Sañudo Torres	291
DIAGRAMAS DE DENSIDAD PARA MANEJO DE BOSQUES NATURALES DE <i>PINUS</i> EN LA REGIÓN DE GUADALUPE Y CALVO, CHIHUAHUA. Jesús Manuel Rascón Ayala, Benedicto Vargas Larreta, Eduardo Alanís Rodríguez, Marco Aurelio Gonzales Tagle, Oscar Alberto Aguirre Calderón	292
DIAGRAMAS DE MANEJO DE LA DENSIDAD PARA <i>PINUS PATULA</i> SCHL. ET CHAM. EN BOSQUES DE PUEBLA, MÉXICO. Melchor Rodríguez Acosta, Juan Carlos Tamarit Urias, Casimiro Ordóñez Prado	293
DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA DE <i>PINUS PATULA</i> EN BOSQUES MANEJADOS: ENFOQUES PARA SU ESTIMACIÓN Agustín Ramírez Martínez, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Gregorio Ángeles Pérez, Manuel De Jesús González Guillen, Wenceslao Santiago García	294
DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE TRES TIPOS DE VEGETACIÓN EN LA MICRORREGIÓN SAN BLAS, EL FUERTE A OCORONI, SINALOA DE LEYVA. José Antonio García	295

**ECUACIONES ALOMÉTRICAS DE BIOMASA AÉREA PARA
ÁRBOLES DE DIAMETROS PEQUEÑOS EN BOSQUES
SECUNDARIOS DE QUINTANA ROO, MÉXICO.**

Ramiro Puc-Kauil , Gregorio Ángeles Pérez, José René Valdéz-Lazalde, Valentín
José Reyes-Hernández, Laura Schneider, Juan Manuel Dupuy-Rada, Paulino Pérez-
Rodríguez, Xavier García-Cuevas

296

**ECUACIONES ALOMETRICAS DE VOLÚMEN PARA AGAVE
KARWINSKII Y AGAVE POTATORUM EN EL ESTADO DE
OAXACA.**

Eric Calleros

297

**ECUACIONES DE AHUSAMIENTO-VOLUMEN PARA
EUCALYPTUS PELLITA Y ACACIA MANGIUM EN PLANTACIONES
FORESTALES COMERCIALES EN HUIMANGUILLO, TABASCO.**

Montserrat Berenice Sánchez Banda , Héctor Manuel De Los Santos Posadas, María
Angélica Roldan Cortes, Eric Gordillo López

298

**EL USO DE UN MODELO ALOMÉTRICO PARA ESTIMAR LA
ACUMULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA AÉREA EN UNA
PLANTACIÓN DE *TECTONA GRANDIS* L. F. EN YUCATÁN**

Pablo Marroquín Morales, Javier Jiménez Pérez, J. Israel Yereña Yamallel, Oscar A.
Aguirre Calderón, Jorge Reyes Reyes, Dorian De J. Pimienta De La Torre

299

**ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DENDROMÉTRICOS A PARTIR
DE DATOS ADQUIRIDOS CON ESCÁNER LÁSER TERRESTRE
(TLS): DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA APLICADA A
BOSQUES TEMPLADOS EN MÉXICO.**

José Antonio Hernández Moreno , Alejandro Velázquez Martínez, Aurelio Manuel
Fierros González, Armando Gómez Guerrero, Valentín José Reyes Hernández, José
Amando Gil Vera Castillo

300

**ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE FUSTE EN CONÍFERAS,
MEDIANTE ESCÁNER LASER TERRESTRE.**

José Hernández Moreno , Alejandro Velázquez Martínez, Aurelio Manuel Fierros
González, Armando Gómez Guerrero, Valentín José Reyes Hernández, José
Amando Gil Vera Castillo

301

**FENÓMENO DE TIMIDEZ Y EFECTO DE ONDA EN BOSQUES
HOMOGÉNEOS E INCOETÁNEOS DE *ALNUS ACUMINATA***

Jesús Mao Estanislao Aguilar Luna , Juan Manuel Loeza Corte, José Ángel Alcántara
Jiménez

302

**IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN SELECTIVA DE ARBOLADO
SOBRE EL CRECIMIENTO DE ÁRBOLES REMANENTES DE UN
BOSQUE DE *PINUS HARTWEGII***

Fabiola Rojas-García, Armando Gómez Guerrero, Ángel Rolando Endara Agramont,
Genaro Gutiérrez García, Valentín José Reyes Hernández, Bernardus H.J. De Jong,
Gregorio Ángeles Pérez

303

ÍNDICE DE SITIO CON ENFOQUE DE MODELOS DE EFECTOS MIXTOS PARA PLANTACIONES DE <i>SWIETENIA MACROPHYLLA KING</i> EN QUINTANA ROO, MÉXICO	304
Xavier García Cuevas	
INDIVIDUAL-TREE HEIGHT-DIAMETER-AGE EQUATIONS FOR ARIZONA PINE AND DURANGO PINE IN MIXED-SPECIES FORESTS IN DURANGO, MEXICO.	305
Gerónimo Quiñonez Barraza , Dehai Zhao, Héctor Manuel De Los Santos Posadas	
INTEGRATING GREEN WEIGHT, BIOMASS, AND CARBON CONCENTRATION INTO A COMPATIBLE TAPER AND VOLUME SYSTEM FOR <i>QUERCUS SIDEROXYLA</i> BONPL. IN DURANGO, MEXICO	306
Gerónimo Quiñonez Barraza , Dehai Zhao, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Wenceslao Santiago García, Juan Carlos Tamarit Úrias	
MODELO ALTURA-DIÁMETRO GENERALIZADO CON EFECTOS-MIXTOS PARA SIETE ESPECIES DE <i>PINUS</i> EN DURANGO, MÉXICO.	307
Alma Mireya Silva Antuna , Sacramento Corral Rivas, Gerónimo Quiñonez Barraza	
MODELOS AHUSAMIENTO-VOLUMEN PARA <i>PINUS PSEUDOSTROBUS LINDL</i> EN EL SUR DE NUEVO LEÓN	308
Edgar Alan Flores Morales , Oscar Alberto Aguirre Calderón, Gerónimo Quiñonez Barraza	
MODELOS DINÁMICOS DE ALTURA DOMINANTE E ÍNDICE DE SITIO PARA CUATRO ESPECIES DE <i>PINUS</i> EN LA UMAFOR 2001 EN OAXACA	309
Cuauhtémoc Cisneros , José Javier Corral Rivas, Albert Castillo López, Pablito Marcelo López Serrano, Hilda Lorena Ávila Marques	
PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO QUE DEMUESTRA QUE EL VALOR DEL PARÁMETRO DE LA PENDIENTE DE LA FUNCIÓN DE REINEKE VARÍA ENTRE ESPECIES	310
Juan Carlos Tamarit Urias , Gerónimo Quiñonez Barraza, Xavier García Cuevas	
RELACIÓN ALOMÉTRICA DE VOLUMEN DE PRESSLER Y DIÁMETRO NORMAL EN UN ENSAYO DE PROCEDENCIAS DE <i>PINUS CEMBROIDES</i> ZUCC., ESTABLECIDO EN ARTEAGA, COAHUILA	311
Juan Carlos Pérez Espinoza , Gamadiel Reymundo Pérez Pérez, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Celestino Flores López, Salvador Valencia Manzo	
SISTEMA COMPATIBLE AHUSAMIENTO-VOLUMEN COMERCIAL PARA <i>PINUS OOCARPA</i> EN EL EJIDO BAJUCÚ, LAS MARGARITAS, CHIAPAS	312
Reynol Fierros Mateo	

SISTEMA DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO MADERABLE PARA *EUCALYPTUS PELLITA* Y *ACACIA MANGIUM* EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN HUIMANGUILLO, TABASCO.

Monserrat Berenice Sánchez Banda, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, María Angélica Roldan Cortes, Eric Gordillo López

313

SISTEMAS COMPATIBLES DE AHUSAMIENTO Y VOLUMEN BASADOS EN MODELOS DE RAZÓN DE VOLUMEN PARA CUATRO ESPECIES DE *PINUS* EN OAXACA, MÉXICO

Albert Castillo López, Gerónimo Quiñonez Barraza, Ulises Diéguez Aranda, José Javier Corral Rivas

314

SISTEMAS COMPATIBLES DE AHUSAMIENTO-VOLUMEN PARA PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DE *PINUS PSEUDOSTROBUS* LINDLEY EN MICHOACÁN, MÉXICO

Guadalupe Geraldine García-Espinoza, Gerónimo Quiñonez-Barraza, Oscar Alberto Aguirre-Calderón, Jonathan Hernández-Ramos, Patricia Delgado-Valerio, J. Jesús García-Magaña

315

USO DEL DIÁMETRO DEL TOCÓN PARA ESTIMAR EL DIÁMETRO NORMAL Y EL VOLUMEN DE ESPECIES DE PINO EN DURANGO, MÉXICO

Diana Paloma Gándara Amezcua, José Javier Corral Rivas, Pablito Marcelo López Serrano, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, María Guadalupe Nava Miranda, Gerónimo Quiñonez Barraza

316

POSTER

ECUACIÓN DE BIOMASA VERDE PARA LAS POBLACIONES NATURALES DE CANDELILLA DEL EJIDO EL AMPARO DE PARRAS DE LA FUENTE, COAHUILA

Adrián Hernández Ramos, Antonio Cano Pineda, Celestino Flores López, Jonathan Hernández Ramos, Xavier García Cuevas

317

ECUACIONES ALOMETRICAS DE VOLÚMEN PARA AGAVE *LECHUGUILLA* TORR. EN EL ESTADO DE DURANGO, MÉXICO.

Martha Gabriela Pérez Martínez, Pablito Marcelo López Serrano, Eric Calleros Flores, José Javier Corral Rivas, Daniel José Vega Nieva

318

ESTIMACION POBLACIONAL DE VENADO COLA BLANCA *ODOCOILEUS VIRGINIANUS*, EN PREDIOS DE COAHUILA Y NUEVO LEON.

José Antonio Ramírez Díaz

319

ESTIMACIÓN DE BIOMASA AÉREA EN BOSQUES TEMPLADOS EN LA SIERRA MADRE ORIENTAL

Dulce María De Los Ángeles Villanueva Hernández, José Israel Yerena Yamallel, Javier Jiménez Pérez, Eduardo Alanís Rodríguez, Sadot Edgardo Ortiz Hernández

320

FUNCIONES COMPATIBLES DE AHUSAMIENTO Y VOLUMEN COMERCIAL PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES DE PINO EN CHIAPAS, MÉXICO.

Adriana Simental Delgado , José Javier Corral Rivas, Jaime Roberto Padilla Martínez, Pablito Marcelo López Serrano, Daniel José Vega Nieva, Héctor Manuel De Los Santos Posadas

321

MODELOS DE CRECIMIENTO EN ALTURA DOMINANTE CON VARIABLES INDICADORAS Y EFECTOS MIXTOS PARA *PINUS PSEUDOSTROBUS* LINDLEY EN MICHOACÁN MÉXICO.

Guadalupe Geraldine García-Espinoza , Gerónimo Quiñonez-Barraza, Oscar Alberto Aguirre-Calderón, J. Jesús García-Magaña, Patricia Delgado-Valerio, Jonathan Hernández-Ramos

322

MODELOS DE VOLUMEN TOTAL, VOLUMEN FUSTAL Y FUNCIÓN DE AHUSAMIENTO PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES MADERABLES EN PUEBLA, MÉXICO.

José Carlos Monárrez González, Marco Antonio Márquez Linares, Juan Antonio López Hernández, Gustavo Pérez Verdín

323

SOBREVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE *PINUS SPP.* EN UNA REFORESTACIÓN EN PLAN DE GUADALUPE, ATLAMAJALCINGO DEL MONTE, GUERRERO.

Bernardo López López , Elia Niño Reyes, Marisa Silva Aparicio, Beatriz Calleja Peláez, Juan Manuel Ríos Camey

324

ANÁLISIS, USO, CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL SUELO

PRESENTACIÓN ORAL

Página

AREAS DE APTITUD PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD VEGETAL EN SAN JUAN TAHITIC, PUEBLA.

Alin Nadyely Torres Díaz¹, Manuel De Jesús González Guillén, Patricia Hernández de la Rosa, Héctor M. De Los Santos Posadas

325

CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN EN SUELOS BAJO MANEJO FORESTAL EN ZACUALTIPÁN, HIDALGO

Josué Fabián Pérez Hernández¹, Ramón Razo Zárate, Rodrigo Rodríguez Laguna, Jorge Luis Chagoya Fuentes

326

COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO NUTRIMENTAL EN UNA PLANTACIÓN DE *PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO.

Rafael Ricardo Hernández Valera¹, Miguel Ángel López López, Victor Manuel Cetina Alcalá, Libia Iris Trejo Tellez

327

DIVERSIDAD ALFA Y BETA, EN OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA, EN LA CUENCA DEL RÍO CHAPINGO.

Elí Ramírez Vázquez

238

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE MEJORADORES DE SUELO A TEPETATES, SOBRE LA SUPERVIVENCIA DE PLANTACIÓN DE ENCINOS (*QUERCUS LAURINA BONPL.*, *Q. DESERTICOLA TREL.*)

Saraí Montes, Jose Luis Navarro Sandoval, Arnulfo Aldrete, Maria Del Rocio Cruz Ortega

329

EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL

Citlalli Cabral-Alemán, José Manuel Zúñiga-Vásquez

330

GENERACIÓN DE CONCENTRACIONES CRÍTICAS Y NORMAS DRIS PARA *JUNIPERUS FLACCIDA SCHLDL.*

Fanny Libertad González Torralva, Miguel Ángel López López, Marcos Jiménez Casas, Dionicio Alvarado Rosales

331

RESPUESTA DE PARÁMETROS FISIOLÓGICOS DE PLANTAS DEL GÉNERO PINUS MICORRIZADAS Y NO MICORRIZADAS EN FUNCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA DEL SUELO

Jorge José Leonardo García Rodríguez, Guillermo Pereira Cancino, Jesús Pérez Moreno, Darcy Ríos Leal, Patricia Sáez Delgado, Manuel Sánchez Olate, Katia Lorena Sáez Delgado

332

RETENCIÓN DE SUELO EN OBRAS Y PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO CAHOACÁN, CACAHUATÁN, CHIAPAS

Jorge Reyes Reyes, Juan Alberto Rodríguez Morales, Dorian De Jesus Pimienta De La Torre, Pablo Marroquin Morales, Jorge Alberto Cruz Lopez, Felipe Arrevillaga Meneses, Mario Alonso Fuentes Perez

333

POSTER

BANCOS COMUNITARIOS DE SEMILLAS: UNA ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES FORESTALES DE ZONAS ÁRIDAS

Elvia Perez Rosales¹, Diego Vera Dimas, Alejandro Perez Rosales

334

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE UN CHERNOZEM BAJO DIFERENTES USOS DEL SUELO EN EL NORESTE DE MÉXICO.

Rodolfo Alejandro Martínez Soto¹, María Inés Yáñez Díaz, Israel Cantú Silva, Humberto González Rodríguez, José Guadalupe Marmolejo Moncivais, Karla Estrella Díaz García

335

DODONAEA VISCOSA JACQ., UNA AMENAZA A LOS RFNM EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA SAN PEDRO.

Lizeth Ruacho González¹, Martha Gonzalez Elizondo, Jesus Guadalupe González Gallegos, Jaciel Rubio Cardoza, Andrea Cecilia Acosta Hernández 336

ESTIMACIÓN DE BIOMASA EN PLÁNTULAS DE CHILTEPÍN (*CAPSICUM ANNUUM L.*) VAR. GLABRIUSCULUM.

Luisa Fernanda Márquez Núñez¹, Jonatan Hiram Pallanes Dávila, Hugo Alberto Ávila Leyva, Diana Miriam Mc Caughey Espinoza, Irma Gloria Ayala Astorga, Andres Ochoa Meza, Rafael Lopez Retes 337

EVALUACIÓN DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS EN EL BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO, MÉXICO.

Agustín Gallegos Rodríguez¹, Osvaldo Francisco Alvarado Guzmán, Efrén Hernández-Álvarez, Carlos Manuel Guzmán Paredes, Daniel Armando Herrera Bojorquez 338

MONITOREO INTENSIVO DE CARBONO

PRESENTACIÓN ORAL

Página

COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y CAPTURA DE CO₂ EN DOS ESPECIES ARBÓREAS DE UN PROYECTO MINERO EN CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ.

Zayda Verónica López Andrade 339

ECUACIONES DE VOLUMEN Y BIOMASA AÉREA PARA *PSEUDOTSUGA MENZIESii (MIRB.) FRANCO*, EN ARTEAGA, COAHUILA, MÉXICO.

Cristobal Flores Hernandez, Jorge Méndez Gonzalez, Citlali Pérez Díaz, Guadalupe Ponce Martínez, Fatima Méndez Encina 340

EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA NIÑOS PROTECTORES DEL BOSQUE.

Blanca Alicia Bojórquez Martínez, Alma Patricia Donaji Madrigal Morfín, Adriana Margarita Larios Arellano 341

EVALUACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN Y PRODUCTIVIDAD PRIMARIA BRUTA EN UN BOSQUE BAJO MANEJO.

Melissa Edith Hidalgo Sanchez , Gregorio Angeles Perez, Enrico Arturo Yepez Gonzalez, Francisca Ofelia Plascencia Escalante 342

ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO CON ENFOQUE AGROFORESTAL EN XALTEPUXTLA, PUEBLA, MÉXICO Guadalupe Montserrat Valencia Trejo, María Edna Álvarez Sánchez, Jesús David Gómez Díaz, Víctor Manuel Cetina Alcalá	343
ORGANIC CARBON STOCKS UNDER PINUS HARTWEGII LINDL. ALONG AN ALTITUDINAL GRADIENT AT CENTRAL MEXICO. Lizbeth Carrillo Arizmendi, Marlín Pérez Suárez	344
<i>PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y CARBONO EN UNA PLANTACIÓN DE EUCALYPTUS UROPHYLLA EN HUIMANGUILLO, TABASCO.</i> Secundino Torres Lamas, Miguel Ángel López López, Armando Gómez Guerrero, Celi Gloria Calixto Valencia, Antonio Trinidad Santos	345
RELACIONES ALOMÉTRICAS Y EFECTOS DE LA FERTILIDAD DEL SUELO SOBRE LA BIOMASA SUBTERRÁNEA EN PINUS PATULA. Frinet Medrano Meraz, Miguel Ángel López López, Gregorio Ángeles Pérez, Francisco Cruz Cobos, Bernardus Hendricus Jozeph De Jong	346
SINERGIA DE DATOS LANDSAT, LIDAR Y CLIMÁTICOS PARA EL MAPEO DE LA BIOMASA AÉREA EN SELVAS MEDIANAS. José René Valdez Lazalde , Alicia Peduzzi, Alma Delia Ortiz-Reyes, Gregorio Ángeles Pérez, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Carlos Arturo Aguirre Salado, Laura Schneider	347
SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE EXTENSIONISMO DEL SECTOR FORESTAL EN MÉXICO Maribel López Camacho, Jorge Aguilar Ávila, Norman Aguilar Gallegos, Enrique G. Martínez González	348
TASAS DE RESPIRACIÓN DEL SUELO EN UN BOSQUE BAJO MANEJO FORESTAL EN ZACUALTIPÁN, HIDALGO. Alfredo Lopez Martinez , Gregorio Angeles Perez, Francisca Ofelia Plascencia Escalante, Bruno M. Chavez Vergara	349
VARIACIÓN EN BIOMASA DE PLÁNTULAS DE PINUS HARTWEGII LINDL. DEL COFRE DE PEROTE, VERACRUZ. Héctor Viveros Viveros , Jesús Marín Hernández, Armando Aparicio Renteria, Cuauhtémoc Sáenz Romero	350
VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA DINÁMICA DE CARBONO EN EL MANTILLO DE UN BOSQUE BAJO MANEJO FORESTAL EN ZACUALTIPÁN, HIDALGO. aira Rosario Pérez Vázquez, Gregorio Ángeles Pérez, Rene Valdez Lazalde, Bruno Chávez Vergara, Martha Elva Ramírez Guzmán	351

FACTORES QUE AFECTAN EL MERCADO DE MADERA ASERRADA DE PINO EN OAXACA, UN ANÁLISIS ECONOMETRICO”

Víctor Hernández¹

1 Universidad De La Sierra Juárez Ixtlán De Juárez.

El mercado de la madera aserrada en Oaxaca, es de suma importancia para las comunidades forestales ya que sus economías se basan en el aprovechamiento de los recursos forestales mediante la venta de madera en rollo, sin embargo, les interesa conocer los factores que afectan el mercado de la madera aserrada siendo que son los proveedores de materia prima para las industrias forestales. Con el objetivo de evaluar el comportamiento de la producción y el consumo de madera aserrada de pino, ante variaciones en los precios, se calcularon las elasticidades de la oferta y la demanda en un período 12 años (2000-2012). Se utilizó un modelo de ecuaciones simultáneas compuesto de una ecuación de oferta, una de demanda, una de transmisión de precios y una de identidad. Los factores que se considera que más afectan la oferta de madera aserrada de pino son la capacidad utilizada y la capacidad instalada en las industrias forestales, el salario mínimo y la tasa de interés real. La cantidad demandada de madera aserrada de pino es inelástica a los cambios en los precios, tanto en el corto como largo plazo, y los factores que más afectan el consumo de madera aserrada de acuerdo con sus elasticidades son el consumo rezagado y el ingreso real disponible.

Palabras clave: Elasticidad, Demanda, Oferta, Madera Aserrada De Pino

Contacto: Víctor Hernández

Correo Electrónico: victor1@unsij.edu.mx



ATRIBUTO ECOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO EN HUERTOS FAMILIARES DE SANTA MARÍA TEMAXCALAPA, VILLA ALTA, OAXACA

Ciro Aquino Vásquez¹, Cecilia Vásquez Santiago, Joel Martínez López, Lizbeth Luna Bautista, Columba Martínez Hernández

¹ Universidad de La Sierra Juárez (INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES)

Los huertos familiares constituyen la base de la economía campesina de las comunidades rurales, aprovechando las oportunidades que les brinda los recursos naturales donde viven. El objetivo de la presente investigación fue realizar una caracterización ecológica y socioeconómica de los huertos familiares en la comunidad de Santa María Temaxcalapa, Villa Alta, Oaxaca. En la parte metodológica se obtuvo una muestra de 28 parcelas para el atributo ecológico, mientras que para el socioeconómico la muestra fue 23 productores entrevistados; se aplicó el índice de diversidad de Margalef, coeficiente de similitud de Jaccard, un análisis de componentes, dendrograma y la relación costo/beneficio del café. Los resultados obtenidos para el índice de diversidad de Margalef en un gradiente altitudinal se encontró que la diversidad florística es baja para 9 huertos y media para 19; el coeficiente de similitud muestra un 65.3% en huertos de altitud baja y media; la diversidad está integrada por 76 especies, distribuidas en 45 familias y 65 géneros; asimismo, el análisis por componentes principales, mostró las variables con mayor grado de incidencia, como son: responsable y miembros de familia, altitud, número de especies y usos; en la relación beneficio/costo se encontró que no existe rentabilidad del café por la enfermedad de la roya. En conclusión, la riqueza de especies se ha relacionado con la dependencia familiar hacia el huerto como fuente de ingresos.

Palabras clave: Diversidad; Seguridad Alimentaria; Unidad De Producción Familiar.

Contacto: Ciró Aquino Vásquez

Correo Electrónico: agave_oax@hotmail.com



DESCRIPCIÓN CARTOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA JUQUILA, OAXACA, MÉXICO.

Hirvin Gorospe Zetina¹

1 Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza

El uso de métodos cartográficos consiste en la aplicación de mapas para la descripción, análisis y estudios de diversos fenómenos, con el objetivo de obtener nuevos conocimientos, características e investigación de sus interrelaciones espaciales y su predicción. Lo anterior sirve para la mejor comprensión y el estudio de diferentes fenómenos naturales y socioeconómicos en diversas investigaciones científicas, teniendo en cuenta que los mapas son los modelos temporales y espaciales de la realidad. Es por eso que cada municipio dentro del territorio debe hacer uso de estos métodos con el fin de realizar un diagnóstico situacional de acuerdo a ejes temáticos bien establecidos, los cuales contribuyan al desarrollo integral de dicho municipio y sus habitantes. Por todo lo antes explicado, la siguiente investigación fue realizada en base a fuentes electrónicas y bibliográficas para la interpretación de cada uno de los mapas especificados en el documento, de igual forma se considera que es de gran relevancia dicha información, ya que, con el transcurso de los años los fenómenos que ocurren en la zona han ido cambiando drásticamente. Este artículo busca las oportunidades y los desafíos de la cartografía como metodología para la participación y colaboración en diversas investigaciones que ayuden al desarrollo de los municipios.

Palabras clave: Desarrollo Integral, Diagnostico Situacional, Interrelaciones Espaciales, Métodos Cartográficos, Mo

Contacto: Hirvin Gorospe Zetina

Correo Electrónico: silverado_lobo3@hotmail.com



DINÁMICA HISTÓRICA DEL APROVECHAMIENTO MADERABLE EN MÉXICO

Miguel Caballero Deloya¹

¹ Colegio de Postgraduados.

La producción maderable en el México contemporáneo ha sido errática y ha mostrado una significativa fluctuación, como resultado de diversos factores. De éstos destacan los cambios en la política pública y en la legislación forestal. Ambas circunstancias han sido dependientes de la visión y la perspectiva del sector forestal en la óptica de las diferentes administraciones públicas, así como del entorno social, político, económico y ambiental que ha caracterizado al país a lo largo de las décadas. El presente análisis desglosa el comportamiento histórico de la producción maderable de México en cinco etapas. Se ha transitado partiendo de una considerable explotación de los bosques del país, que duró hasta la segunda década del siglo XX, para incursionar subsecuentemente a un periodo de significativa regulación, orientada a la conservación y a la preservación del recurso natural. Posteriormente se vivió un importante proceso en el cual la cadena productiva forestal exhibió su máximo desarrollo histórico, a lo largo de cuatro décadas, a partir del Decreto Presidencial del Presidente M. Ávila Camacho, al crear las Unidades Industriales de Explotación Forestal. En la etapa más reciente, México se incorporó al paradigma del desarrollo forestal sustentable, canalizando sus políticas fundamentalmente hacia objetivos ambientales, así como a la mitigación y adaptación al cambio climático. Otro factor a considerar es el impacto de la apertura comercial. En estas condiciones, el monto de la cosecha maderable, que a partir de la administración pública del Presidente Carlos Salinas sufrió un notable abatimiento, continúa a la fecha estancado,

Palabras clave: Producción Maderable; Política; Legislación; Protección Forestal; Ambiental

Contacto: Miguel Caballero Deloya
Correo Electrónico: mcaballero@colpos.mx



FACTIBILIDAD DE MERCADO PARA LA CREACIÓN DE UN PARQUE ECOTURÍSTICO EN TUZANTLÁN, TEHUITZINGO, PUEBLA

Abigail Soriano Pérez¹, Manuel De Jesús González Guillén, Tomás Martínez Trinidad, Aurelio León Merino

1 Colegio de Postgraduados.

México posee una gran diversidad de sitios naturales y culturales que ofrecen una gran oportunidad para su aprovechamiento turístico incluyendo el ecoturismo, el turismo de aventura, el turismo de naturaleza y el turismo rural, entre otros, que pueden contribuir al desarrollo sustentable de las comunidades rurales. El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio de factibilidad de mercado para conocer el potencial ecoturístico en la comunidad de Tuzantlán, Tehuitzingo, Puebla a través de la aplicación de distintas técnicas de investigación como la búsqueda bibliográfica para determinar los criterios considerados importantes para la clasificación y selección de los recursos, el inventario de recursos naturales por medio de un recorrido de campo con personas clave de la comunidad, y taller de diagnóstico participativo para conocer la oferta potencial del área de estudio y el interés de los locales por ofertar actividades de ecoturismo. Para determinar la cantidad demandada existente en la región sobre actividades ecoturísticas se aplicó una encuesta en puntos estratégicos del municipio. También se usaron los Sistemas de Información Geográfica para definir los lugares aptos para el desarrollo de las posibles actividades ecoturísticas. Finalmente, se cuenta con un análisis de precios para estimar la rentabilidad potencial que el área podría tener

Palabras clave: Desarrollo Sustentable, Ecoturismo, Potencial Ecoturístico, Recursos Naturales, Renta

Contacto: Abigail Soriano Pérez
Correo Electrónico: soriano.abigail@colpos.mx

MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN DE MADERA ASERRADA EN LA COMUNIDAD DE CAPULALPAM DE MÉNDEZ, IXTLÁN DE JUÁREZ, OAXACA.

Víctor Hernández Bautista¹

¹ Universidad de la Sierra Juárez

El aprovechamiento forestal desempeña un papel fundamental para el abastecimiento de materia prima a la industria forestal y al desarrollo socio económico de las comunidades, dado su potencial natural en proporcionar bienes y servicios. Existen diversos estudios del manejo forestal, pero, pocos sobre la comercialización de los productos forestales. Para llevar a cabo el proceso de estimación de los márgenes se consideraron los productos de madera aserrada: de clase, segunda y tercera. Al estimar el margen de la madera aserrada, éste no se puede hacer una comparación a detalle con el margen obtenido de la madera en rollo, ya que este último se incluye el valor de los subproductos; en este caso se tiene que un metro (m³) solo se obtienen 0.46 m³ de madera aserrada, y el 0.54 m³ restantes lo forman subproductos y desperdicios. Por lo que para hacer comparable los precios y obtener el margen de comercialización fue necesario determinar el valor equivalente a un metro cubico de madera aserrada del precio recibido por el productor forestal por la madera en rollo requerida para producirlo. Los márgenes de comercialización, se encontró que la madera de clase presenta un mayor margen relativo total (90.73%), la madera de segunda (89.59%) y tercera (86.78%).

Palabras clave: Aprovechamiento Forestal, Márgenes De Comercialización, Margen Absoluto, Margen Relativo.

Contacto: Víctor Hernández Bautista
Correo Electrónico: victor1@unsij.edu.mx



ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO (OTC) COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL EJIDO AGUA CALIENTE, MUNICIPIO DE CACAHOTÁN, CHIAPAS. MÉXICO.

Heyman Iván Trigueros Vázquez¹, Emilio Palomeque Figueroa, Rausel Ramírez Camacho, Carlos Gumaro García Castillo, José Javier Corral Rivas

1 Universidad Autónoma de Chiapas.

La presente investigación se realizó en el Ejido Agua Caliente, Municipio de Cacahoatán, Chiapas, con el objetivo de conocer la dinámica y problemática ejidal social y ambiental; con esto tener criterios de regulación ecológica para la protección, restauración, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; la metodología a seguir fue de tres fases (fases de caracterización, fase pronóstico y fase propositiva); se hicieron recorridos y se marcó zonas importantes con GPS y con la generación de mapas a través de ArcGis 10.1 de ESRI, a partir de las imágenes satelitales de Google Earth®. Para poder realizar un orden en el Ejido, se generaron 13 unidades de Gestión Territorial que cubren toda la superficie del ejido, el cual contiene políticas ambientales de conservación y restauración, la aptitud de uso de suelo, problemática y alternativas de solución, además de caracterizarlas en función física y biótica. Se tuvo a bien analizar aspectos importantes de tal manera que los cambios en la cobertura vegetal no solo afectan a la vegetación, sino que aumentan los procesos de degradación de tierras e inciden en los cambios microclimáticos y la pérdida de biodiversidad. Es por ello que el estudio se realizó para que el Ejido vincule sus actividades a determinado ordenamiento jurídico. Los usos actuales del suelo son: forestal, agrícola, pecuario, infraestructura; en donde se puede inferir que el Ejido tiene potencial forestal con 1141.37 hectáreas, agrícola de 175.18 hectáreas, agroforestal de 102.98 hectáreas, desprovisto de vegetación de 37.24 hectáreas, e infraestructura de 12.09 hectáreas.

Palabras clave: Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable, Restauración, Unidad de Gestión Territorial

Contacto: Heyman Iván Trigueros Vázquez
Correo Electrónico: trivaz11@gmail.com



POBREZA Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL: DEFICIENCIAS DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO FORESTAL.

Luis Enrique Escobar Nieto De Pascual¹

1 Vivero De Coactetlán, Tlalpan.

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), creada en 2001 por decreto presidencial, es la dependencia responsable de la política forestal del Estado Mexicano. Contrario a su razón de ser, en los 18 años de vida institucional de la CONAFOR, la calidad de vida de las poblaciones rurales en áreas forestales no ha mejorado por conducto de sus acciones y medidas; lo cual incide en la continuidad de prácticas de aprovechamiento económico que degradan las condiciones ecológicas y ambientales de los diferentes ecosistemas forestales del país. Por medio de un análisis de estadística descriptiva se contrastan la evolución de los indicadores sociales que grosso modo representan “calidad de vida” de las poblaciones rurales en áreas forestales. Se usan los datos oficiales publicados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL) y aquellos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). La línea base es el año 2000 y el corte se realiza en 2016 por la disponibilidad de información pública consultable. El resultado de estancamiento relativo de las condiciones sociales de dichas poblaciones, o de mejoras marginales en parte atribuibles a la incidencia de otros programas públicos, se debe a fallas institucionales que redundan en deficiencias sistemáticas en el proceso de política pública, particularmente en el diseño, operación, evaluación y ajuste del Programa de Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable de CONAFOR.

Palabras clave: Política Forestal; Deficiencia Institucional; Calidad De Vida; Población Rural;

Contacto: Luis Enrique Escobar Nieto de Pascual
Correo Electrónico: luisescobarnietodepascual@gmail.com



PREFERENCIAS SOCIALES PARA EL MANEJO DEL PARQUE NACIONAL EL CHICO HIDALGO, A TRAVÉS DE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN

Enrique Melo Guerrero, Juan Hernández Ortiz, Rodrigo Rodríguez Laguna, Ramón Razo Zárate, Arturo Perales Salvador

1 Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

En México, las áreas naturales protegidas carecen de personal suficiente para llevar a cabo las actividades previstas en los programas de manejo, situación que agrava la presión que ejercen las actividades que se desarrollan al interior de estos espacios. Con la finalidad de eficientar y conservar los recursos de los ecosistemas, se planteó como objetivo determinar el orden de las preferencias sociales de un plan de mejora al manejo del Parque Nacional El Chico, Hidalgo través de Experimentos de Elección, con el fin de facilitar la toma de decisiones a los responsables de su administración, así como a los promotores del ecoturismo comunitario. Se entrevistó a actores clave, se realizaron talleres de diagnóstico participativo y se aplicó una encuesta a 184 turistas. Se utilizaron experimentos de elección, a través del modelo logit condicional, para estimar el orden de preferencias de los atributos del plan de mejora. Los resultados mostraron que la disposición marginal a pagar total fue de \$25.94 para la mejora en las condiciones actuales del sitio, el atributo más valorado por los entrevistados fue la regulación del turismo en nivel permisivo (41.3%), seguido de gestión de biomasa (27.5), vigilancia (17.2%) y el menos valorado fue sanidad forestal (14%). Los responsables de la administración del Parque Nacional El Chico deben valorar la posibilidad de implementar los planes de mejora que representan mayor beneficio social, favorecen la conservación del ambiente y contribuyen a la mitigación de los impactos derivados de las actividades turísticas del área natural protegida.

Palabras clave: Beneficio Social; Diagnóstico Participativo; Logit Conditional; Plan De Mejora; Valoración Económica

Contacto: Enrique Melo Guerrero

Correo Electrónico: emelogro@yahoo.com.mx

AGRUPACIÓN DE DIEZ POBLACIONES DE PINUS GREGGII ENGELM. EX PARL. VAR. GREGGII MEDIANTE UN ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES.

Juan Manuel Cortes Rivas¹, Cristian Gabriel Aguirre Gómez, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Salvador Valencia Manzo, Celestino Flores López

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Pinus greggii var *greggii* crece en poblaciones aisladas y endémicas a lo largo de la Sierra Madre Oriental, en Coahuila y Nuevo León. La especie es prometedora en México y se ha plantado, exitosamente, en Sudáfrica y en muchas otras áreas tropicales y subtropicales del mundo. El objetivo del presente trabajo fue agrupar diez poblaciones del noreste de México de *Pinus greggii* var *greggii* con base en componentes principales. Se integró una base de datos con las variables dasométricas de siete árboles por población y dieciocho variables climáticas relacionadas con temperatura y precipitación. Las variables climáticas se obtuvieron de Climatologies at High Resolution for the Earth's Land Surface Areas (CHELSA) con dicha base de datos se realizó un análisis de componentes principales (PROC PRINCOMP) con el software Statistical Analysis System versión 9.1. Con base en el análisis se depuró la base de datos hasta alcanzar una varianza explicada del 98% con dos componentes principales. El componente principal uno se explicó mayormente por variables de temperaturas mientras que el componente principal dos se explicó mejor con las variables de precipitación. Con base en estos componentes las poblaciones se separaron en tres grupos; siendo éstos los siguientes: Grupo 1: Puerto Conejo, El Tejocote, Los Lirios y Las Placetas. Grupo 2: Jamé, El Penitente, Sierra Hermosa y Cuauhtémoc. Grupo 3. La Tapona y La Ascensión. Las variables climáticas resultaron las más convenientes para determinar la agrupación de las poblaciones.

Palabras clave: Análisis Estadístico; Componentes Principales; *Pinus greggii*; Variables Climáticas

Contacto: Juan Manuel Cortes Rivas

Correo Electrónico: sierralibresanantonio@hotmail.com



ANÁLISIS DE LAS FRECUENCIAS ALÉLICAS EN DOS POBLACIONES DE *CEDRELA ODORATA* L. (ÁRBOLES SUPERIORES Y TESTIGOS) MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES

Seydi Pérez García¹, Moisés Cortés Cruz, Javier López Upton, Saúl Espinoza Zaragoza, J. Jesús Vargas Hernández

¹ Colegio de Postgraduados

El inicio de los programas de mejoramiento genético en especies forestales considera la selección de individuos superiores con características fenotípicas sobresalientes. Sin embargo, no existen antecedentes sobre la comparación de la riqueza alélica entre los individuos seleccionados para mejoramiento genético y los individuos que se encuentran distribuidos en la misma área geográfica. En el presente estudio se evaluó el valor de la riqueza alélica en dos tipos de poblaciones de *Cedrela odorata* L. del estado de Chiapas: 1) individuos superiores en comparación 2) con individuos no seleccionados (testigos), empleando ocho marcadores microsatélites. Los parámetros evaluados porcentaje de polimorfismo (%P), número de alelos (N_a), número efectivo de alelos (N_e) y heterocigosidad esperada (H_e), fueron realizados empleando el programa GenAlEx 6.5. Se detectaron 48 alelos en total, con 44 y 47 alelos para las poblaciones superiores y testigos, respectivamente. Se identificaron cuatro alelos privados en las poblaciones superiores, aunque en frecuencias bajas (0.018-0.091). El N_e para las poblaciones superior y testigo fue de 3.534 y 3.420, respectivamente. Los valores de diversidad genética fueron similares en ambos tipos de poblaciones, superior $H_e=0.684$ y testigo $H_e=0.679$. Los valores calculados de los índices de fijación para el acervo de la especie ($F_{is}=0.414$ y $F_{it}=0.421$), sugieren problemas de endogamia y deficiencia de heterocigotos en ambas poblaciones; mientras que el valor de F_{st} (0.014) indicó que no hay diferenciación genética entre las poblaciones.

Palabras clave: Cedro; Diferenciación; Diversidad; Microsatélites; Erosión Genética; Individuos Superiores.

Contacto: Seydi Pérez García
Correo Electrónico: spgarcia2317@gmail.com



CAPACIDAD HIGROSCÓPICA DE SEMILLA DE ACACIA FARNESIANA (L.) WILLD. (HUIZACHE) Y SU EFECTO EN EL DETERIORO

Adriana Antonio¹, Mario Ernesto Vázquez Badillo, Humberto Manuel Reyes Valdés, Celestino Flores López, Esmeralda Judith Cruz Gutiérrez, Dino Ulises González Uribe

1. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

El huizache es considerado una especie silvestre de las zonas áridas de México. Constituye un recurso vegetal de importancia económica para la población rural. Para preservar los ecosistemas de vegetación nativa, es necesario disponer de germoplasma en cantidad y calidad, que permita la obtención de plántulas, para reforestación de sitios degradados. Los factores que influyen durante almacenamiento de la semilla son, contenido de humedad, humedad relativa del ambiente y la temperatura por ellos es importante conocer la capacidad higroscópica. El objetivo fue, evaluar la capacidad higroscópica en semillas almacenadas y su efecto en el deterioro. Se utilizaron semillas colectadas en Coahuila y fueron almacenadas a doce ambientes. Se evaluaron a 0, 15, 30, 60 y 90 días. Se analizó el contenido de humedad de la semilla y la germinación, según Normas ISTA 2014. Las variables evaluadas fueron la humedad de la semilla (HS) y germinación (G). El experimento se llevó mediante, un diseño completamente al azar con arreglo factorial, en el análisis de varianza se obtuvo que, para las variables evaluadas fue altamente significativo (?)

Palabras clave: "Calidad Fisiológica"; "Germoplasma"; "Almacenamiento"; "Longevidad"; "Humedad En Equilibrio"

Contacto: Adriana Antonio

Correo Electrónico: adis_anba@hotmail.com



CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, INDICADORES REPRODUCTIVOS Y EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LAS PROGENIES DE LAS VARIEDADES DE *PINUS PSEUDOSTROBUS* LINDL.

Frida Moreno Delgadillo¹, J. Jesús Vargas Hernández, Javier López Upton

1 Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla

Muchas poblaciones naturales de *Pinus pseudostrobus* Lindl. se han fragmentado y algunas han sufrido daños severos debido al cambio de uso de suelo y a la tala clandestina. Esta especie es importante como alternativa para programas de reforestación y conservación del suelo, así como para plantaciones comerciales debido a su adaptabilidad y rápido crecimiento. Se analizó la variación en características de los conos e indicadores reproductivos en árboles seleccionados de las diferentes variedades reconocidas de la especie. Por medio de la técnica de componentes principales y discriminación canónica se identificó que las variables morfológicas más importantes para distinguir las variedades son la longitud de pedúnculo, el coeficiente de forma del cono y las dimensiones de la apófisis. El análisis de la estructura de la variación de las características de escamas y semillas mostró que una proporción importante de la variación se encuentra dentro de las variedades con un 43.6% en promedio. A pesar de ello, la variación entre variedades es significativa, con un 10.8%. Se encontró una amplia variación entre y dentro de las variedades *oaxacana* y *pseudostrobus* en el crecimiento inicial de las plántulas en vivero. Sin embargo, la variedad *pseudostrobus* tuvo el mayor crecimiento promedio durante el periodo de evaluación. La supervivencia promedio para las 72 familias de *Pinus pseudostrobus* Lindl. (var. *pseudostrobus* y *oaxacana*) en el ensayo de campo establecido en Teolocholco, Tlaxcala después de 5 meses de plantado fue de 97.75%, aunque los valores extremos de supervivencia variaron de 90.5% a 100% entre las familias evaluadas.

Palabras clave: Componentes Principales; Variación Morfológica ;Ensayos De Progenie; Crecimiento ;Producción De Semilla

Contacto: Frida Moreno Delgadillo
Correo Electrónico: frida_md23@hotmail.com



CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES FORESTALES PRESENTES EN PARCELAS PRODUCTIVAS DE LA COMUNIDAD DE LIPUNTAHUACA, HUEHUETLA, PUEBLA, MÉX.

Arturo Castañeda-Mendoza¹, Rodolfo Sotero-González

¹ Universidad Intercultural del Estado de Puebla.

En México, el mayor porcentaje de recursos forestales se encuentran en comunidades indígenas o ejidos, sin embargo, se conocen parcialmente los beneficios que estos pueden ofrecer a la sociedad. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la presencia de especies forestales ubicadas en las parcelas productivas de la localidad de Lipuntahuaca, Huehuetla, ubicada en la Sierra Nororiental del Estado de Puebla, México; ésta alberga una población de alrededor de 1,500 habitantes de los cuales el 96 por ciento se auto-reconoce como indígena de la cultura totonaca, y oficialmente se considera dentro de un grado de marginación alto. La principal actividad económica es la producción de café y pimienta en una zona con frecuentes alteraciones por cambio de uso de suelo y un alto grado de fragmentación de la propiedad. Dentro de cada parcela (47 en total) se realizó un inventario y una entrevista semiestructurada donde se resaltó la importancia que tiene el arbolado para los pobladores puesto que generan diferentes beneficios, tanto económicos, ecológicos y sociales. Destaca su aprovechamiento para la construcción de casas, elaboración de herramientas y, principalmente, la producción de leña para combustible. Es importante desarrollar planes de manejo adecuados para atender y salvaguardar las especies forestales prioritarias, algunas de ellas registradas y protegidas por diferentes instrumentos legales. Es indispensable reconocer el contexto de la comunidad, el aprovechamiento de sus recursos forestales e identificar alternativas para su conservación, sin alterar las actividades productivas propias de la población, ligadas a los usos y costumbres reconocidos por la Constitución Mexicana.

Palabras clave: Aprovechamiento Forestal; Comunidad Indígena; Fragmentación: Usos Y Costumbres.

Contacto: Arturo Castañeda-Mendoza

Correo Electrónico: arturo.castaneda@uiep.edu.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y VALOR DE USO DE LOS HUERTOS FAMILIARES DE LA COMUNIDAD LA ESPERANZA, SANTIAGO COMALTEPEC, OAXACA

Ciro Aquino Vásquez¹, Nayeli Cruz Mendoza, Joel Martínez López, Gabriel González Adame, Fidencio Juárez Servín

¹ Universidad de la Sierra Juárez,

Una de las técnicas para el buen aprovechamiento de los recursos naturales, son los sistemas agroforestales; que consisten en la combinación de productos forestales con agricultura y ganadería, de esta se derivan los huertos familiares. Estos últimos constituyen importantes sitios de conservación de germoplasma in situ, que combinan sustentabilidad ecológica y socioeconómica. En esta investigación se evaluó la composición florística y el valor de uso de acuerdo a las categorías basadas en la investigación de Padilla (2007) de los huertos familiares de la comunidad de La Esperanza, Santiago Comaltepec, Oaxaca. En materiales y métodos, se aplicó el método muestreo bola de nieve, que consistió en identificar a informantes claves y enseguida se les pidió que recomendaran a otros participantes; se aplicaron 10 entrevistas semiestructuradas a productores e igual número de parcelas en las que se obtuvieron muestras de plantas asociadas a los huertos. Los resultados muestran que se obtuvo un registro total de 34 especies, todas identificadas en el herbario de la Universidad de la Sierra Juárez. De dicha información se deduce que el 75% de los campesinos tienen en sus parcelas especies del género *Coffea*, *Chamaedorea* y *Persea*. En conclusión, el uso de las plantas encontradas en los huertos familiares, representa una opción para satisfacer y complementar sus necesidades básicas como son: alimentación, construcción, salud, combustible y generación de ingresos; aprovechando los recursos que les proveen los huertos familiares.

Palabras clave: Campesinos; Cultivos; Diversidad; Especies.

Contacto: Ciro Aquino Vásquez

Correo Electrónico: agave_oax@hotmail.com



CORRELACIÓN DE INDICADORES REPRODUCTIVOS EN *PINUS GREGGII* ENGELM. EX PARL. VAR. *GREGGII* EN EL NORESTE DE MÉXICO

Cristian Gabriel Aguirre Gómez¹, Juan Manuel Cortes Rivas, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Celestino Flores López, Salvador Valencia Manzo

¹ Universidad Autonomía Agraria Antonio Narro.

A *Pinus greggii* se le atribuyen características adaptativas a varios ambientes y tipos de suelo, por lo cual se considera una buena especie para plantaciones y reforestaciones en México y en otros países. La variedad (*greggii*) de esta especie, cuenta con una mayor adaptación a la sequía y a elevadas altitudes, por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar correlaciones entre indicadores reproductivos de tres poblaciones de la variedad mencionada. Se colectaron 10 conos de árboles de las poblaciones La Taponá, Los Lirios y Jamé, en los meses de marzo y abril del 2019. El largo y ancho del cono se relacionaron de manera positiva y altamente significativo con el Potencial de Semilla (PS) y la Proporción de Semillas Llenas (PRSL) en las tres poblaciones, siendo las correlaciones de 0.27 a 0.69. Similarmente, el largo y el ancho del cono se relacionaron en forma negativa y altamente significativo con el Índice de endogamia (IE) y con la Proporción de Óvulos Abortados (POA) en las tres poblaciones, con correlaciones de -0.28 a -0.65. Las más altas correlaciones (-0.61 a -0.69 y 0.80 a 0.88) y altamente significativas, en las tres poblaciones, se encontraron entre las variables PRSL y IE, PRSL y PSD (Proporción de Semillas Desarrolladas). La población de La Taponá fue en la cual se obtuvieron valores de correlación más altos para las variables analizadas.

Palabras clave: Correlación; Indicadores Reproductivos; Potencial De Semilla; Índice De Endogamia; Óvulos Abortados

Contacto: Cristian Gabriel Aguirre Gómez

Correo Electrónico: flaco_aguirre_gmz@hotmail.com



CRECIMIENTO RELATIVO EN ALTURA TOTAL Y DIÁMETRO BASAL EN UN ENSAYO DE TRES PROCEDENCIAS DE *PINUS CEMBROIDES* ZUCC., ESTABLECIDO EN ARTEAGA, COAH.

Eladio Heriberto Cornejo Oviedo¹, Gamadiel Pérez Pérez, Juan Carlos Pérez Espinoza, Salvador Valencia Manzo, Celestino Flores López

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Pinus cembroides Zucc., es reconocida como una especie rústica para reforestar sitios con suelos degradados y con baja precipitación, pese a ello, poco se conoce de sus crecimientos relativos en altura total (CRAT) y en diámetro basal (CRDB). El objetivo del presente trabajo fue determinar las diferencias en los CRAT y CRDB de las procedencias: Sierra Guadalupe Garzarón, Concepción del Oro, Zac., Cañón de la Laja, Santa Olaya, Mazapil, Zac. y Santa Victoria, Saltillo, Coah. El ensayo se estableció utilizando un diseño experimental de bloques completamente aleatorios. En 1992, la altura total se midió con un metro rígido de madera mientras que el diámetro basal se midió con un vernier. En 2017, la altura total se midió con una pértiga de 5 m de longitud y el diámetro basal se midió con una cinta diamétrica. Se calcularon los CRAT y CRDB con base en la diferencia del logaritmo natural de las dimensiones sobre la diferencia en el tiempo. Se utilizó PROC MIXED del SAS versión 9.1 para procesar los datos. Se calcularon las medias ajustadas con Tukey. Se encontraron diferencias altamente significativas ($p = 0.0001$) en el CRAT de las procedencias de Mazapil y Saltillo con respecto al CRAT de la procedencia Concepción. Se encontraron diferencias solo significativas ($p = 0.0311$) en el CRAT entre las procedencias Mazapil y Saltillo. En contraste, solo se encontraron diferencias altamente significativas ($p = 0.0001$) en el CRDB de las procedencias de Mazapil y Saltillo con respecto al CRDB de la procedencia Concepción.

Palabras clave: *Pinus cembroides*; Crecimiento; Relativo; Altura; Diámetro

Contacto: Eladio Heriberto Cornejo Oviedo
Correo Electrónico: eladio.cornejo@uaaan.edu.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE SEIS PROCEDENCIAS DE SOTOL (*DASYLIRION* SPP.) A LOS SIETE AÑOS DE EDAD EN ASCENCIÓN, CHIHUAHUA

Bryan Francisco Martínez-Luna¹, Jesús Miguel Olivas-García, José Álvaro Anchondo-Najera, Javier Hernández-Salas, Concepción Luján-Álvarez

¹ Universidad Autónoma de Chihuahua Mex.

En el 2012 se estableció una plantación de sotol en el municipio de Ascención, Chihuahua, para evaluar el comportamiento de seis procedencias de las especies *D. leiophyllum* y *D. cedrosanum*. El estudio se estableció en un terreno agrícola donde se dispuso de riego por goteo durante los primeros cuatro años; posteriormente, se ha recibido únicamente agua de lluvia. La evaluación se realizó a los siete años de edad, mediante análisis de varianza de supervivencia, altura, diámetro de corona y diámetro de piña. La procedencia General Cepeda, Coah. presenta la mayor supervivencia (87.7 %), mientras que la de Saltillo, Coah. tiene el menor valor (58.9 %). La altura de planta fluctúa entre 0.73 y 0.97 m, con el menor valor para Janos, Chih., y el mayor para Valle Zaragoza, Chih. Para diámetro de corona, los promedios van de 0.78 a 0.92 m, siendo Saltillo la de menor diámetro, y Coyame y Valle Zaragoza, Chih., los de mayor valor. En cuanto al diámetro de piña, los valores promedio van de 0.16 a 0.20 m, siendo la procedencia Coyame, Chih., la que muestra el mayor diámetro, y por lo tanto representaría mayor peso al momento de la cosecha. A la fecha la procedencia de Coyame, pudiera ser la de mejor potencial; sin embargo, la diferencia con las otras procedencias es no significativa. El resultado pudiera deberse a las limitaciones de agua en los últimos tres años, y a que la procedencia Coyame proviene de una de las regiones con menor precipitación.

Palabras clave: Desierto Chihuahuense; Genética Forestal; Manejo; Recurso No Maderable

Contacto: Bryan Francisco Martínez-Luna
Correo Electrónico: drudrumm@gmail.com



CONTROL DEL CLIMA SOBRE EL CRECIMIENTO RADIAL DE *PINUS HARTWEGII* A LO LARGO DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL NEVADO DE TOLUCA

Marlín Pérez Suárez¹, Lizbeth Carrillo Arizmendi, J. Jesús Vargas Hernández, Philippe Rozenberg.

¹ *Universidad Autónoma Del Estado De México*

Pinus hartwegii es considerado altamente vulnerable al incremento de temperatura ambiental debido a que está adaptado a las bajas temperaturas que se vuelven más extremas conforme se incrementa en altitud. El objetivo del presente trabajo fue identificar si existe algún patrón de respuesta del crecimiento radial de *P. hartwegii* a cambios en variables climáticas en el periodo de 1961-2016 a lo largo de un gradiente altitudinal en el Nevado de Toluca (NT). Se llevó a cabo un muestreo aleatorio estratificado cada 100 m desde los 3400 a los 4000 m. En cada altitud se extrajeron virutas de 40 árboles, las cuales fueron analizadas mediante microdensitometría de rayos X y WinDENDRO obteniendo anchura del anillo, anchura de la madera temprana, anchura de la madera tardía, densidad del anillo, densidad de la madera temprana, densidad de la madera tardía, densidades máximas y mínimas. Estos datos fueron cruzados con datos de las estaciones meteorológicas NT (4283 m) y Tenango del Valle (TV; 2858). La fluctuación en las variables climáticas varió por estación, con un ajuste significativo al modelo lineal de tmm_{axa} (temperatura media máxima al año) t_{max} (temperatura máxima del mes más frío que en la zona es enero) y t_{min} (temperatura mínima de enero), indicando que estas variables se incrementaron significativamente en el periodo de estudio. Las características de los anillos (excepto la densidad del anillo) también mostraron ser significativamente influenciadas ($p=0.0001$) por el piso altitudinal donde crecieron los árboles. Sin embargo, es necesario ahondar en la relación crecimiento-altitud y altitud-clima.

Palabras clave: Anillos De Crecimiento; Densitometría De Rayos X; Madera Temprana; Madera Tardía; Anchura De Anillo.

Contacto: Marlín Pérez Suárez

Correo Electrónico: mperezs@uaemex.mx



DEMANDA EVAPORATIVA EN SIETE PROCEDENCIAS DE ABIES RELIGIOSA DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA MARIPOSA MONARCA UTILIZANDO POLIETILENGLICOL COMO INDUCTOR DE SEQUÍA.

Cecilia Zamora Sánchez¹, Cuauhtémoc Sáenz-Romero, Philippe Lobit, Roberto A. Lindig-Cisneros, Arnulfo Blanco-García, Mariela Gómez-Romero

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,

De acuerdo con las proyecciones de cambio climático que indican una disminución en la precipitación y un aumento de la temperatura, se espera que en las próximas décadas los climas áridos se expandan. Por lo anterior, se estudió el desempeño de plantas de *Abies religiosa* de siete procedencias colectadas en un transecto altitudinal entre 3143 y 3491 msnm; estas plantas fueron sometidas a un doble estrés hídrico: se colocaron bajo un ventilador para incrementar la demanda evaporativa, y bajo estas condiciones se aplicaron concentraciones crecientes de polietilenglicol (PEG 8000) a la solución del suelo para disminuir su potencial hídrico. Las plantas fueron colocadas en tubetes de plástico de 380 cm³, que fueron a su vez colocados en vasos de 510 ml parcialmente llenos de agua para humedecerlos. Después de un periodo de aclimatación bajo el efecto del ventilador, se aplicó PEG a una concentración creciente de 2.5% hasta llegar al 20%; se tuvo un lote control sin PEG. Se evaluó el daño por sequía en una escala visual del 1 al 6. Las plantas sometidas a PEG consumieron menos agua y mostraron daños evidentes de sequía a una concentración del 10% de PEG, mientras que el aumento de demanda evaporativa por el ventilador no causó síntomas de estrés en ninguna planta. Esto sugiere que no hay diferenciación genética significativa entre procedencias en respuesta al estrés por sequía inducido por PEG, ni en la demanda evaporativa.

Palabras clave: Consumo De Agua; Estrés Por Sequía.

Contacto: Cecilia Zamora Sánchez

Correo Electrónico: cecy_zamora@hotmail.com



DIVERSIDAD GENÉTICA DE *PINUS PATULA* EN HUERTOS SEMILLEROS ASEXUALES

Carlos Ramírez Herrera¹, Mónica Méndez-Neri, Jesús Vargas-Hernández, Javier López-Upton, Tomás Martínez-Trinidad, Pedro Antonio López

1 Colegio de Postgraduados.

La diversidad genética es importante en los huertos semilleros para producir plantas con mayor velocidad de crecimiento y capacidad de adaptación a cambios ambientales. El objetivo fue estimar la diversidad genética de dos huertos semilleros asexuales de *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. et Cham. Un huerto se localiza en el ejido La Selva, en Huayacocotla, Veracruz, y el otro en el ejido Villa Cuauhtémoc, en Chignahuapan, Puebla. Cada huerto se originó de árboles que crecen en los bosques propiedad de cada ejido. Muestras de follaje se obtuvieron de un rameto de cada clon que crece en los huertos semilleros. Siete Marcadores moleculares de microsatélite (NZPR1078, NZPR114, NZPR5, PtTX2123, PtTX2146, PtTX3107 y PtTX3127) se usaron en el presente estudio. El número promedio de alelos por locus fue 9.9 para ambos huertos. La heterocigosidad esperada fue 0.693. Los índices de fijación ($FIT = 0.125$ y $FIS = 0.105$) indicaron un déficit de heterocigotos cuando los dos huertos semilleros se analizaron en conjunto y dentro de cada uno de estos. El índice de diferenciación fue bajo ($FST = 0.023$). La mayoría de la diversidad genética (95.5%) se halló dentro de los huertos. La diversidad genética fue alta en los huertos semilleros asexuales de *P. patula*. Una deficiencia moderada de heterocigotos con un nivel bajo de diferenciación se encontró entre ambos huertos semilleros.

Palabras clave: Huerto; Semilleros; Asexual; Microsatélites ; Alelos; Heterocigosidad;

Contacto: Carlos Ramírez Herrera
Correo Electrónico: kmcramcolpos@gmail.com



DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA GENÉTICA INFERIDA CON MICROSATÉLITES EN POBLACIONES NATURALES DE *PSEUDOTSUGA* *MENZIESII* (MIRB.) FRANCO (PINACEAE) DE LA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO

Moisés Alberto Cortés Cruz¹, Paulina Montiel Castelan, Javier López Upton, Vidal Guerra De La Cruz, María Del Carmen Mendoza Castillo, Serafín Cruz Izquierdo, Isaac Sandoval Padilla

1 INIFAP

El valor de la diversidad y estructura genética en poblaciones mexicanas de *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco es casi desconocido, debido a que la mayoría de los estudios se han concentrado en poblaciones de Canadá y Estados Unidos. En el presente estudio, se emplearon 12 marcadores microsatélites para estimar los parámetros básicos de diversidad y estructura genética en 12 poblaciones (234 árboles) de la región central de México. Los análisis moleculares revelaron 73 alelos diferentes, con un número promedio de alelos por locus (N_a) de 0.083, número efectivo de alelos (N_e) de 2.039, heterocigosidad observada (H_o) de 0.229 y heterocigosidad esperada de (H_t) de 0.417. La diferenciación genética estimada en estas poblaciones fue alta, el coeficiente de diferenciación (?) fue 0.270, mientras que el coeficiente de estructura genética (?st) fue de 0.278. Los análisis bayesianos identificaron dos grupos genéticos en esta región. Los resultados de los análisis de varianza molecular (AMOVA) indicaron que la mayor variación se encuentra dentro de las poblaciones (72.149%). Por lo tanto, los esfuerzos de conservación de la especie deben enfocarse en tantos individuos dentro de las poblaciones como sea posible, a fin de mantener esta variación.

Palabras clave: Diversidad Genética; Microsatélites; Fragmentación; Conservación.

Contacto: Moisés Alberto Cortés Cruz
Correo Electrónico: cortescruz@hotmail.com



EFFECTO DEL MANEJO DE PLANTA Y APLICACIÓN DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB) EN EL ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS DE *PINUS PATULA*

Georgina Irasema Bautista Ojeda¹

1 Colegio de Postgraduados,

El enraizamiento de estacas es una alternativa para la clonación masiva de individuos seleccionados, con características deseables y superiores para las plantaciones comerciales. Sin embargo, las especies de coníferas generalmente presentan baja capacidad para formar raíces adventicias, después de dos años de edad de la planta madre. En este trabajo se evaluó la capacidad de enraizamiento de estacas de *Pinus patula* de planta madre de 15 y 18 meses de edad con diferente manejo de poda y fertilización, y con la aplicación de 5000 ppm de AIB en solución o en forma del producto comercial Radix. A las 14 semanas de establecido el ensayo se evaluó la supervivencia, porcentaje de estacas con callo y con raíces, así como el número y longitud de raíces primarias y la presencia de raíces secundarias. Se encontraron efectos significativos ($p < 0.05$) de los dos factores evaluados, pero no hubo una interacción significativa entre ellos. El testigo (sin enraizador) y la aplicación de Radix + lavado a los 10 segundos obtuvieron los mayores porcentajes de supervivencia (92 y 90%, respectivamente), pero la aplicación de AIB en solución durante 10 segundos ocasionó el mayor porcentaje de enraizamiento (34%), más del doble que el testigo (16%). La poda continua con fertilización de 7 gL⁻¹ de la planta madre ocasionó una elevada mortalidad de las estacas (40 %). La combinación de poda cada 3 meses con fertilización de 5 gL⁻¹ y la aplicación de AIB por 20 segundos produjo el mayor porcentaje de enraizado (73 %).

Palabras clave: Enraizado; *Pinus Patula* ; Ácido Indolbutírico; Estaca

Contacto: Georgina Irasema Bautista Ojeda
Correo Electrónico: irasema_bautista@hotmail.com

ESTATUS DE LA CALIDAD DE SEMILLA EN TRES POBLACIONES DE *PINUS HARTWEGGII* LINDL.

José Luis Sánchez Mendoza¹, Marcos Jiménez Casas, Carlos Ramírez Herrera, Héctor Viveros Viveros

1 Colegio de Postgraduados

La reducción y fragmentación de poblaciones de *Pinus hartwegii* afecta negativamente la producción y calidad de la semilla; por lo que la conservación de la especie podría ser amenazada (Solís, 2002). En este trabajo se analizó la calidad de semilla, basada en parámetros germinativos y de crecimiento inicial de plántula, de varias poblaciones de *P. hartwegii* impactadas por incendios y talas clandestinas. Las semillas recolectadas, en varias altitudes, del Nevado de Toluca, Cerro Tláloc y Cofre de Perote, fueron germinadas (250 a 330 por sitio) en condiciones de invernadero. La capacidad germinativa (CG), germinación diaria media (GDM), valor pico (VP) y valor de germinación (VG) fueron obtenidas; además, el crecimiento de las plántulas fue registrado. En promedio la CG de las semillas de todas las procedencias fue de 87%, con la menor CG estuvo en la procedencia del N. de Toluca (79%) y la mayor en las del Tláloc (92%). Por otro lado, el valor más alto del VG fue para las semillas del C. de Perote (11); mientras el menor se observó en las del C. Tláloc (9.7). El VP y GDM fueron similares entre procedencias y altitudes. En cuanto a la altitud, los mejores porcentajes de las variables antes señaladas se presentaron en los límites inferiores y medios (97% CG); contrastando ligeramente con el límite superior (90%). El crecimiento de las plantas no presentó variación entre poblaciones; aunque existen pequeñas diferencias entre altitudes. Los resultados indican buena calidad de semilla a pesar de la fragmentación de estas poblaciones.

Palabras clave: Parámetros Germinativos; Crecimiento Inicial; Fragmentación.

Contacto: José Luis Sánchez Mendoza
Correo Electrónico: sanchez.joseluis@colpos.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ESTUDIO EN CONDICIONES DE CAMPO DE DOS SISTEMAS DE PROPAGACIÓN, SEXUAL Y ASEXUAL, EN PLANTAS DE *PINUS LEIOPHYLLA SCHIEDE EX SCHLTDL. ET CHAM.*

Elizabeth Eleno Avelino¹, Marcos Jiménez Casas, Carlos Ramírez Herrera, Javier López Upton

1 Colegio de Postgraduados

El enraizamiento de esquejes es utilizado para el despliegue a gran escala de plantas mejoradas, especialmente cuando la cantidad de semillas es limitada. Sin embargo, su desempeño en campo podría presentar irregularidades indeseables. Por lo que es necesario estudiar el crecimiento y desarrollo de plantas procedentes de esquejes y contrastarlas con las de semilla en condiciones de campo. El estudio compara el desempeño entre plantas de semilla y esqueje de 2 años de edad procedentes de varias familias selectas de un huerto semillero de *Pinus leiophylla*. El experimento fue establecido en otoño de 2017 en terrenos de Tequexquinahuac, Edo. de México, bajo un diseño de bloques al azar. En primavera de 2018 y 2019 se registró el crecimiento y supervivencia; mientras que la morfología de raíz al final del periodo de lluvias (2018) y al del estiaje (2019). A los dos años, la supervivencia estuvo arriba del 70%; con 14% de mayor supervivencia para las plantas de semilla en relación con la de esquejes. Similares resultados se observaron en el crecimiento en diámetro y altura. El sistema radical de las plantas de esquejes presentó una biomasa 22% menor que las de semilla; y en parte aérea de 29%, también menor. Finalmente la relación PA/R fue mayor para plantas de esquejes (2.96), indicando existencia de un sistema radical insuficiente para proveer energía a la parte aérea de la planta. Esto indica que el sistema (esquejes) probado en condiciones de campo podría ser considerado para producción de planta de *P. leiophylla*.

Palabras clave: *Pinus Leiophylla* ;Propagación Vegetativa; Morfología De Raíz; Crecimiento Inicial

Contacto: Elizabeth Eleno Avelino
Correo Electrónico: elizabetheleno89@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ESTUDIO TRANSCRIPTÓMICO DEL PROCESO DE GERMINACIÓN EN SEMILLAS DE CEDRO ROJO

Lorena Gálvez López¹, Miguel Ángel Vallejo Reyna, Claudia Méndez Espinoza, Florencia T. A. García Campusano, Javier López Upton

¹ Colegio de Postgraduados,

Cedrela odorata L. (Cedro rojo) es una de las especies forestales más apreciadas entre las maderas tropicales. Debido a su sobreexplotación está incluida en la lista roja de la IUCN, en el apéndice 3 de CITES y en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así, es fundamental la búsqueda de estrategias de conservación y manejo adecuado. Los bancos de germoplasma representan una alternativa de preservar semillas, sin embargo, la viabilidad de éstas se pierde a los pocos meses de ser almacenada. La secuenciación de ARN es una herramienta de última generación que puede servir para entender el proceso fisiológico de las semillas ofreciendo información sobre estructura, función y regulación de la expresión de genes involucrados en la fisiología de la latencia, vigor y germinación. Este trabajo presenta resultados preliminares de un estudio en los cambios de expresión génica bajo tres condiciones: semilla madura seca, embebida al 95% y germinada. Apoyados en un ensamble de novo del transcriptoma, se encontraron 96,739 transcritos correspondientes a 52,490 genes expresados en conjunto para nueve muestras secuenciadas bajo las tres condiciones descritas. Se muestra una expresión diferencial de 4,352 genes entre semillas embebidas y germinadas, 9,616 entre secas y germinadas y ,7177 entre secas y embebidas. Estos resultados permiten acercarse a la comprensión sobre los mecanismos genéticos involucrados en los procesos fisiológicos y moleculares que tienen lugar en la germinación de semillas de cedro rojo.

Palabras clave: *Cedrela Odorata* L., Expresión Diferencial, Germinación, Latencia, Secuenciación, Transcriptoma

Contacto: Lorena Gálvez López

Correo Electrónico: loregalvezlopez@gmail.com



EVALUACIÓN DE TRES TÉCNICAS DE INJERTO PARA LA CLONACIÓN DE GENOTIPOS SUPERIORES DE *PINUS PATULA* SCHIEDE EX SCHLTDL. & CHAM.

Benito González Jiménez¹, Marcos Jiménez Casas, Javier López Upton, Miguel Ángel López López, Rodrigo Rodríguez Laguna

1 Colegio de Postgraduados

El injerto permite clonar genotipos de interés para establecer huertos clonales, en pinos ha sido tarea difícil y no se cuenta con la técnica ideal. El tipo de injerto, definido por la posición e inserción de la púa en el patrón, podría ser factor en la unión exitosa del injerto. El objetivo de este trabajo es analizar tres técnicas de injerto intraespecífico en *Pinus patula*. El experimento se estableció bajo condiciones de vivero con malla sombra (50%), en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, en junio 2019. La planta patrón con 2 años de edad, altura de 72.5 cm y diámetro 5.9 mm, promedio; y las púas con 7.0 cm de longitud y diámetro 4.8 mm, promedio, sin acículas presentes; se recolectaron de 3 genotipos superiores de árboles de 14 años de edad de un Huerto Semillero establecido en Acaxochitlán, Hidalgo. Tres tratamientos (injerto terminal, lateral e inglés simple) con 22 repeticiones, en un diseño experimental completamente al azar fueron establecidos. La evaluación se realizó a los 30 días, se consideró el prendimiento o éxito del injerto, mediante observación de coloración, turgencia, vigor y sin problemas sanitarios. El porcentaje de prendimiento, para los tres tipos de injerto, estuvo por arriba del 50%; donde el injerto lateral resultó ser el mejor, con 3% de mayor prendimiento que el inglés y en 10% que el terminal. Evaluación del crecimiento y comportamiento de los injertos continúan, para tener mayor información y recomendar la mejor técnica y manejo de injerto para *P. patula*.

Palabras clave: Huertos Clonales; Planta Patrón; Prendimiento de Injerto; Púas.

Contacto: Benito González Jiménez

Correo Electrónico: benitoforestal@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

EVALUACIÓN MOLECULAR DE LA VARIACIÓN GENÉTICA EN CINCO POBLACIONES DE *PINUS MARTINEZII* E. LARSEN, DISTRIBUIDAS EN MICHOACÁN

Omar Espinosa¹, Patricia Delgado Valerio, Agustín Molina Sánchez, Juan Pablo Vargas Gutiérrez, Edgar Rafael Solorio Barragán, Ma. Del Carmen Rocha Granados

1 Facultad De Agrobiología "Presidente Juárez",

Pinus martinezii, es una especie endémica de México y debido a la distribución limitada que presenta (Michoacán y Jalisco) es considerada en protección especial. Actualmente no existen estudios sobre la composición genética de sus poblaciones que ayuden a reconocer su estatus biológico y evolutivo. El objetivo del trabajo fue evaluar los niveles de variación y estructura genética de cuatro poblaciones de *Pinus martinezii* distribuidas en Michoacán. Se usaron seis microsatélites de núcleo que fueron polimórficos y reproducibles. Los análisis se hicieron con los programas GenAlex, Arlequín y BAPS. Se obtuvo una variación genética intermedia, la heterocigosis observada ($H_o = 0.450$) fue similar a la esperada ($H_e = 0.510$) por lo que no se desvía del equilibrio Hardy-Weinberg ($P = 0.050$), y con un bajo índice de endogamia ($F = 0.127$). La mayor variación genética se presentó en la población TM ($H_o = 0.595$ y $H_e = 0.567$) y la menor en AZ ($H_o = 0.304$ y $H_e = 0.469$). No se obtuvo una estructura genética significativa ($F_{ST} = 0.064$; $P = 0.050$), la cual no se asocia con la distribución geográfica de las poblaciones. El análisis bayesiano formó tres grupos distribuidos latitudinalmente; el primero formado por las tres poblaciones distribuidas más al este de Michoacán, el segundo por una población central y el tercero hacía el oeste. En general, los niveles de variación genética son adecuados y similares entre las poblaciones, por lo que la especie no está depauperada genéticamente. Se propone la conservación de las poblaciones TM y CH, con los mayores niveles de variación genética.

Palabras clave: *Pinus*; Microsatélites; Polimorfismos; Variación Genética; Conservación; Michoacán

Contacto: Omar Espinosa
Correo Electrónico: omar_esp@live.com.mx



EVOLUCIÓN Y DIOECIA EN EL SOTOL (*DASYLIRION* SPP.)

M. Humberto Reyes-Valdés¹, Martha Monzerrath Orozco-Sifuentes, Dulce Victoria Mendoza-Rodríguez, Fernando Hernández-Godínez, Octavio Martínez, Juan De Dios Hernández-Quintero, Yadhira Del Carmen Ortiz-Covarrubias

1 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

El sotol (*Dasyllirion* spp.) es una asparagácea dióica. El sexo de las plantas se puede determinar visualmente una vez que se encuentran en floración; de otra manera los fenotipos masculino y femenino son indistinguibles. Investigamos la dioecia a través de estudios de campo, anatómicos, citológicos, bioquímicos y moleculares. A la fecha se desconoce la región que determina el sexo en este género, pero los estudios han arrojado datos que nos ayudan a esclarecer la naturaleza de la dioecia en sotol en su marco evolutivo. Se estableció el contenido cromosómico de *D. cedrosanum* en $2n = 38$, consistente con dos especies previamente estudiadas. El comportamiento meiótico muestra un apareamiento diploide regular, sin evidencia de cromosomas sexuales citológicamente distinguibles. La proporción de sexos en el campo es balanceada y espacialmente aleatoria, sin diferencias entre sitios. En el desarrollo floral tanto las plantas femeninas como las masculinas presentan ambos tipos de órganos: estambres y pistilos, por lo cual son diferencias funcionales las que determinan la separación sexual entre individuos. El uso de código de barras de la vida permitió distinguir entre sí a la mayoría de las especies de sotol, principalmente con el gen *matK*, y sirvió de base para la construcción de un árbol evolutivo. En este, árbol, el sotol se sitúa entre géneros que presentan dioecia y poligamia. Los resultados de investigación indican que la dioecia en *Dasyllirion* es un fenómeno genético bien establecido, y que probablemente precede a su aparición evolutiva.

Palabras clave: *Dasyllirion*, Dioecia, Evolución

Contacto: M. Humberto Reyes-Valdés
Correo Electrónico: mathgenome@gmail.com



INJERTADO DE CHAPA LATERAL Y FISURA TERMINAL DE DOS ESPECIES DEL GÉNERO PINUS EN DOS ESTADÍOS FENOLÓGICOS DE LAS YEMAS

Alberto Pérez Luna¹, José Ciro Hernández Díaz, José Ángel Prieto Ruíz, Javier López Upton, Jorge Armando Chávez Simental, Christian Wehenkel

¹ Universidad Juárez del Estado de Durango

El injertado consiste en unir dos órganos de plantas distintas. Mediante injertos pueden establecerse huertos semilleros asexuales, para producir semilla mejorada en forma masiva. Se evaluó el efecto de dos técnicas de injertado y dos estadíos fenológicos de las yemas en *Pinus engelmannii* Carr. y *P. greggii* Engelm. ex Parl. var. *greggii*. El injertado se realizó en invernadero. Los dos estadíos fenológicos fueron latencia y brotación. En ambas especies se usaron las técnicas de injertado de fisura terminal y de chapa lateral con microclima. Adicional a ello, en *P. greggii* se realizaron injertos de fisura terminal sin microclima. La supervivencia se evaluó a los cuatro meses del injertado. Para evaluar diferencias entre tratamientos se realizó una prueba de medias. Sólo se encontraron diferencias ($p < 0.05$) entre tratamientos en los injertos de *P. engelmannii*, siendo el mejor tratamiento el de injertado terminal con yemas en brotación con 90% de supervivencia. La supervivencia de injertos de *P. engelmannii* con yemas en latencia fue del 45%, mientras que con yemas en brotación fue del 66.5%. La supervivencia de los injertos de *P. greggii* fue del 46.6% y 43.3% en injertos con yemas en latencia y brotación, respectivamente; además, en esta especie se obtuvo mayor supervivencia en los injertos laterales con yemas en latencia (67%). La técnica de injertado influyó significativamente en la supervivencia de injertos de *P. engelmannii*. En el injertado de *P. greggii*, ni el tipo de técnica ni la fenología mostraron efectos significativos en la supervivencia de los injertos.

Palabras clave: Técnicas de Injertado; Propagación Vegetativa; Supervivencia de Injertos.

Contacto: Alberto Pérez Luna
Correo Electrónico: aperez@ujed.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

INTERACCIÓN GENOTIPO X AMBIENTE EN EL CRECIMIENTO DE TRES PROCEDENCIAS DE SOTOL (*DASYLIRION LEIOPHYLLUM* ENGELM. EX TREL.)

Jesús Miguel Olivas-García¹, José Álvaro Anchondo-Nájera, Javier Hernández-Salas, Concepción Luján-Álvarez, Luis Ubaldo Castruita-Esparza, Luisa Patricia Uranga-Valencia

1 Universidad Autónoma de Chihuahua.

El sotol es nativo del Desierto Chihuahuense y se utiliza para producir bebida alcohólica y extraer inulina. Se ha incrementado significativamente la producción y comercialización del sotol, lo cual implica necesidad de mayor volumen de materia prima que actualmente proviene de poblaciones naturales. Por ello, se establecieron ensayos de tres procedencias (Coyame, Faro y Jiménez, Chih.) de *D. leiophyllum* en Delicias y Ascensión, Chihuahua, los cuales se evaluaron a los siete años de edad. En Ascensión existe mayor supervivencia (79.6 %) que en Delicias (50.7 %) ($p=0.0014$); la altura de planta es mayor en Delicias que en Ascensión (0.95 y 0.81 m respectivamente) ($p=0.0097$); el diámetro de piña es mayor en Ascensión que en Delicias (0.18 y 0.12 m respectivamente) ($p=0.0006$); y la diferencia en diámetro de corona de la planta fue no significativa ($p>0.05$). Las diferencias entre procedencias para las variables evaluadas fueron no significativas; sin embargo, la procedencia Janos presenta numéricamente mayor supervivencia (70.7 %) que el Faro y Coyame (66.3 y 58.4 % respectivamente); y en relación al diámetro de piña, que es la variable más importante por su relación con el peso de la misma, en promedio el Faro presenta diámetro de 0.16 m, y Coyame y Janos 0.15 m. Finalmente, la interacción Procedencia x Localidad fue no significativa. Se concluye que a los siete años de edad las procedencias muestran mayor supervivencia y crecimiento en Ascensión que en Janos, pero no existe diferencia entre las procedencias evaluadas dentro de Localidad, ni interacción Genotipo x Ambiente.

Palabras clave: Sereque; Variabilidad Genética; Plantación Forestal; Desierto Chihuahuense; Fenotipo; Genotipo

Contacto: Jesús Miguel Olivas-García
Correo Electrónico: jolivas@uach.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

LOCALIZACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE UNA UNIDAD GEOGRAFI-ECOLÓGICA DE TRABAJO (UGET), PARA LA RECOLECCIÓN DE GERMOPLASMA Y ENFRENTAR MÁS EFECTIVAMENTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Ildefonso Talavera Armas¹

1 CONAFOR

El presente trabajo está enfocado principalmente a proponer una metodología que permita capturar la mayor variabilidad genética posible mediante la recolección del germoplasma que se encuentre distribuido en una Unidad Geografi-Ecológica de Trabajo (UGET), que consta de una superficie no menor a 81 has., lo que implica seguir toda una planeación operativa para ser efectivos técnica y económicamente. El contar con material proveniente bajo este esquema permitirá su uso para diversos fines silvícolas, genéticos y científicos. El calentamiento global y su repercusión en el cambio climático, obliga a tomar decisiones con una mayor visión; asimismo, la recomendación para establecer y contar paralelamente con los ensayos de progenie (in –situ; ex –situ), que permitan tener capturada la variabilidad y en su momento poder hacer su renovación. La recolección del germoplasma mediante esta metodología consiste en trabajar considerando los 4 rumbos geográficos principales (N, S, E, W) y a través de las cotas altitudinales (cada 100, 150 o 200 mt.) según la especie y/o la red geográfica de puntos pre-definida; partiendo de cada punto central de referencia. Recolectar diariamente germoplasma de diez árboles o individuos (2 por jornal); y en la que cada individuo deberá estar a una distancia mínima de 100 mt. (según la especie); lo que llevará a programar recursos para contar con una brigada conformada por 5 recolectores y un responsable, y que al cabo de 2 semanas se tenga recolectada e integrada una accesión conformada de 100 individuos aproximadamente. Biol. Ildefonso Talavera Armas*

Palabras clave: Palabras Clave: Cambio Climático, Genética, Germoplasma, Recolección, Semillas

Contacto: Ildefonso Talavera Armas

Correo Electrónico: talaverai@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

PARÁMETROS GENÉTICOS E INTERACCIÓN GENOTIPO X AMBIENTE DE UN ENSAYO DE PROGENIES DE *PINUS GREGGII* VAR. AUSTRALIS

Gina Isabel Reyes Esteves¹

1 Colegio de Postgraduados Campus Montecillo.

La evaluación de progenies de los árboles superiores conforma el cimiento del mejoramiento genético de las plantaciones forestales, tal es el caso de *Pinus greggii* var. *australis*, especie plantada con éxito en la región Mixteca de Oaxaca con fines de restauración. Se obtuvo el grado de la variación y el control genético de un ensayo de progenie establecido en 2014, en San Miguel Achiutla, Oaxaca, con el objetivo de incrementar el volumen del fuste y la adaptabilidad. Se analizaron 90 familias de medios hermanos, en dos sitios con ambientes contrastantes. Se midió la altura y el número de verticilos a los 4 y 5 años de edad, así como el diámetro, volumen del fuste, ángulos y grosor de ramas, conformación de copa y rectitud a los 5 años de edad. Los valores promedio de las variables de crecimiento de los árboles fue mayor en S2. En la mayoría de las características, las heredabilidades individuales (h^2_i) fueron superiores en S2 (de 0.056 a 0.289 en S2 vs 0.041 a 0.154 en S1). Las correlaciones fenotípicas y genéticas entre las variables de crecimiento fueron altas en ambos sitios. Se obtuvieron valores bajos de las correlaciones genéticas Tipo B (r_B), con un rango de 0.545 a 0.672 para las variables de crecimiento, lo cual indica que IGA es alta, reflejando el comportamiento inestable de las familias. La rectitud de fuste, conformación de copa y el número de verticilos tuvieron valores de r_B de 0.732 a 0.973, indicando mayor estabilidad para estas características.

Palabras clave: *Pinus Greggii*; Ensayo De Progenies; Iga ;Correlación Genética Tipo B; Parámetros Genéticos; Adaptabilidad

Contacto: Gina Isabel Reyes Esteves

Correo Electrónico: giisa.reyes10@gmail.com



PINUS HARTWEGII PROVENANCES ACCELERATE THEIR BUD DEVELOPMENT UNDER SIMULATED CLIMATE CHANGE TEMPERATURES

Cuauhtémoc Sáenz Romero¹, Jean Beaulieu

1 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Projected increase of temperatures under climatic change scenarios, likely will have an impact on conifer phenology. We grew *Pinus hartwegii* seedlings simulating mean annual contemporary and future projected (+ 4 °C) temperatures, at the Laurentian Forestry Center, Quebec City, Quebec. Seedlings originated from 13 provenances along an altitudinal transect (3150 to 3750 m of altitude), at Pico de Tancítaro, Michoacán. When seedlings were 5-month-old, they were placed for three months in growth chambers under two treatments: “Contemporary climate”, averaging 12 °C (Day 17 °C; night 7°C), and “Future climate”, averaging 16 °C (21 °C/ 12°C). Then, they were placed for 7 weeks in a cold (2 °C) black-out room, for chilling requirements. At 10-month-old, they were placed in greenhouses for 7 weeks at 13 °C (Day 16 °C; night 10°C), and at 17 °C (20 °C / 14°C). Leader bud development was scored with an index. At 11 months-of-age, ANOVA indicated significant differences ($P = 0.0385$) among temperature treatments, where seedlings under “future” climate had more advanced bud development (average index: 3.15 = Bud well visible, mature, in apparent dormancy), than under simulated “contemporary” climate (index: 2.45 = Bud visible but immature). On an early stage (8 months-old), there were significant differences ($P = 0.0423$) among provenances, with more bud development on populations originated at lower altitudes ($r^2 = 0.73$; $P = 0.0014$). Results indicate that higher temperatures will promote an earlier bud development, and that might risk frost damaged when frost would occur on late Winter or early Spring.

Palabras clave: *Pinus Hartwegii*; Bud Set; Bud Burst; Climatic Change; Growth Chambers; Tancítaro

Contacto: Cuauhtémoc Sáenz Romero

Correo Electrónico: csaenzromero@gmail.com



PLASTICIDAD FENOTÍPICA DE VARIABLES DEL ANILLO DE *LARIX DECIDUA* AL CLIMA: VARIACIÓN A LO LARGO DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LOS ALPES FRANCESES

Margarita C. Escobar Sandoval¹, Luc Paques, J. Jesús Vargas Hernández, Patrick Fonti, Philippe Rozenberg

1 INRA

La plasticidad fenotípica (PP) puede contribuir a la adaptación cuando sitúa a los individuos y las poblaciones en fenotipos óptimos. Comparamos diferentes normas de reacción (NR) considerando la temperatura máxima, mínima y la precipitación y cuatro variables intra-anales (densidad de madera temprana (EWD) y tardía (LWD), densidad media (MRD) y ancho del anillo (RW)). Ajustamos la NR con relación lineal significativa a nivel de árbol. Con el coeficiente de correlación estimamos la calidad de la relación entre variables y con la estimación de la pendiente el valor de la PP. El número de estimaciones significativas de la PP varió del 46% (para EWD a 1350 m) hasta el 92 y 93% de los árboles (para LWD y RW a 2300 m). Encontramos tres tipos de PP; positiva, negativa y nula o no estimada. Hallamos para la PP de EWD el doble de árboles con PP negativa que con PP positiva. Para las otras tres variables la PP es en su mayoría negativa en la parte inferior del gradiente altitudinal y gradualmente se vuelve positiva en la parte superior (2300 m). Lo que significa que para tres variables del anillo la PP a la temperatura máxima corresponde a una disminución de la densidad y el ancho del anillo en condiciones más cálidas y a un aumento de la densidad y ancho del anillo en condiciones frías. El calentamiento global puede acentuar estas tendencias. Sí los fenotipos resultantes, mejorarán la aptitud de *Larix* en todas las altitudes, está es una pregunta abierta.

Palabras clave: Plasticidad Fenotípica; Gradiente Altitudinal; Norma De Reacción; Calentamiento Global

Contacto: Margarita C. Escobar Sandoval
Correo Electrónico: margarita.escobar-sandoval@inra.fr



POTENCIAL Y EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE *PINUS PATULA* EN CUATRO PROCEDENCIAS DEL CENTRO DE MÉXICO

Marcelina Arguello Hernández¹, Javier López Upton, J. Jesús Vargas Hernández

1 Instituto Tecnológico Superior de Perote,

Pinus patula Schiede ex Schltdl. et Cham. es uno de los pinos con mayor potencial productivo de México. Para establecer programas de plantaciones es importante obtener semillas de calidad y cantidad adecuada. Se buscó obtener los valores de las características morfológicas de conos y la producción de semillas de árboles seleccionados como fenotípicamente superiores, determinar su variación y valores de producción en la región central de México. Se recolectaron 11 árboles de Tlaxcala, 26 de Puebla, 10 del Edo. de México y 11 de Querétaro. Se realizó la medición y peso de 5 conos por árbol, las semillas, y valores de producción. Se encontró que la mayor variación ocurre a nivel de árbol seguida por la de entre conos. El factor procedencias aportó menos de 20 % de la variación total; sin embargo, se encontraron diferencias significativas entre las procedencias en todas las variables evaluadas. De 100 óvulos fértiles en promedio se obtuvieron 65.8 semillas llenas, es decir una eficiencia de producción de semilla alta. De las semillas desarrolladas de *P. patula* el 93 % son semillas llenas y 7 % de vanas. Un kilo en promedio tendría 113,378 semillas llenas. Se requieren 1,030 conos para obtener un kg de semilla llena (de 1,020 a 1,063 conos entre procedencias). Los árboles de Puebla fueron los que obtuvieron mayor porcentaje de eficiencia con 72%. De cualquier forma, los valores de las demás procedencias son altos en comparación con otras especies forestales.

Palabras clave: Características Morfológicas; Cono; Eficiencia; Semilla, Potencial;

Contacto: Marcelina Arguello Hernández

Correo Electrónico: hernandezmarce47@gmail.com



PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE *PINUS PATULA* EN DIFERENTES MEZCLAS DE SUSTRATO

Nohemí Escamilla¹, Arnulfo Aldrete, J. Jesús Vargas Hernández, Ángel Villegas Monter, Miguel Ángel López López

1 Colegio de Postgraduados

Pinus patula Schiede ex Schltdl. et Cham. es un pino endémico de México, utilizado en plantaciones comerciales en Sudamérica y Sudáfrica. La propagación masiva de materiales mejorados de esta especie, a través de estacas, permite la oportunidad para aumentar y uniformizar su productividad. Se compararon cinco mezclas de sustratos a base de aserrín y corteza de pino, en diferentes proporciones (1:9, 3:7, 1:1, 7:3 y 9:1) en el enraizamiento de estacas de *P. patula*, mediante un diseño de bloques al azar. Se analizaron las principales características físicas y químicas de las mezclas, al inicio y al final del experimento. Las variables analizadas fueron: porosidad total, de aireación y humedad, densidad aparente, índice de grosor, curva de retención de humedad, pH, conductividad eléctrica y capacidad de intercambio catiónico. Por otro lado, las variables respuesta fueron: supervivencia, enraizamiento, presencia y ausencia de callo, número y longitud de raíces y presencia de raíces secundarias. La mezcla con la mayor proporción de aserrín de pino fresco:corteza (9:1) fue la que presentó mayor porcentaje de enraizamiento (73%), en comparación con la mezcla testigo (1:9, aserrín:corteza) que alcanzó solamente un 42%. Se observó una alta correlación (0.97, 0.97, 0.9) del enraizado de estacas con respecto al porcentaje de aserrín, densidad aparente, y pH. Se concluye que el aserrín de pino presenta características físicas y químicas apropiadas y un gran potencial para la formulación de sustratos que se utilizan para la propagación de estacas de *Pinus patula*.

Palabras clave: Aserrín De Pino; Corteza De Pino; *Pinus Patula*; Enraizado

Contacto: Nohemí Escamilla

Correo Electrónico: nohemi.escamilla@colpos.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

VARIACIÓN DE CRECIMIENTO EN ALTURA DE ONCE PROCEDENCIAS DE ABIES RELIGIOSA ORIGINADAS DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA MARIPOSA MONARCA

Ana Laura Cruzado-Vargas¹, Cuauhtémoc Sáenz-Romero, Arnulfo Blanco-García, Roberto Lindig-Cisneros, Mariela Gómez-Romero, Leonel López-Toledo, Erick De La Barrera Montpellier

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,

Las especies forestales que presentan amplio rango de distribución, tienden a tener variación del crecimiento en altura a lo largo de diferentes altitudes, por lo que se evaluó dicha variación en once procedencias de *Abies religiosa* (oyamel) originadas en un gradiente altitudinal (3,552; 3,491; 3,457; 3,300; 3,233; 3,210; 3,143; 3,099 y 3,003 msnm) dentro de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca en diciembre de 2017. En abril de 2018, la semilla se estratificó y se colocó en charolas de plástico para promover su germinación. Una vez que las plántulas emergieron, se trasplantaron a tubetes rígidos de 380 centímetros cúbicos dispuestos en camas elevadas de crecimiento en una casa sombra al 35%, en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Durante 12 meses se evaluó el crecimiento en altura, en un diseño experimental de seis bloques completos al azar. Mediante análisis de varianza se obtuvieron diferencias significativas entre procedencias ($P = 0.0450$), siendo las de la parte intermedia del gradiente altitudinal las que presentaron las medias de crecimiento en altura (mm) más altas (3,233 m media = 146.57; 3,210 m media = 137.21; 3,099 m media = 137.33). Mientras que las procedencias de los extremos altitudinales tuvieron las medias de crecimiento más bajas (3,552 m media = 111.41; 3,491 m media = 121.63; 3,003 m media = 126.01). Esto sugiere que las poblaciones de la parte intermedia del rango altitudinal presentan un mejor crecimiento en condiciones óptimas.

Palabras clave: *Abies Religiosa*; Extremos Altitudinales; Gradiente Altitudinal

Contacto: Ana Laura Cruzado-Vargas
Correo Electrónico: al.cruva@gmail.com



VARIACIÓN EN EL CRECIMIENTO DE LA PROGENIE DE DOS PROCEDENCIAS DE *PINUS PSEUDOSTROBUS* LINDL., VAR. *PSEUDOSTROBUS* EN FASE DE VIVERO EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Maira Alba¹, Celia Cecilia Acosta Hernández, Guillermo Rodríguez Rivas, Karla Ivone Vásquez Morales, Francisco Xavier Pérez Vásques

1 Universidad Veracruzana

Pinus pseudostrobus var. *pseudostrobus* es una especie de importancia ecológica, económica y con uso potencial en programas de restauración y plantaciones forestales. El abasto suficiente de semilla de calidad de esta especie, para la producción de planta en vivero con las características morfológicas adecuadas para su sobrevivencia y adaptación a los sitios de plantación, requiere de estudios para la evaluación, en campo y vivero, de los progenitores y de su progenie, respectivamente, los cuales pueden ser la base para futuros programas de mejoramiento genético. Considerando lo anterior, se determinó la variación en el crecimiento de la progenie de *P. pseudostrobus* var. *pseudostrobus*, de dos procedencias (Xalapa y Zongolica). La semilla fue recolectada de árboles seleccionados fenotípicamente en ambas procedencias, posteriormente en vivero se evaluó la altura, diámetro e índice de esbeltez de 19 familias por procedencia, durante cinco meses. Los resultados mostraron diferencias significativas entre procedencias para estas variables ($p = 0.000$). la progenie de Zongolica alcanzó alturas mayores que las de Xalapa, sin embargo, la progenie de Xalapa obtuvo mayores diámetros que la de Zongolica. La comparación de medias reveló que las familias dentro de cada procedencia comparten estadísticamente similitud, existiendo diferencias solo entre las familias que poseen valores promedios mínimos y máximos, lo que evidencia una baja variación entre las familias de cada procedencia. Para la recolecta de germoplasma de esta especie, se sugiere seleccionar en campo individuos de ambas procedencias, que destaquen en alguna de las características de interés evaluadas.

Palabras clave: Diferencias; Familias; *Pinus Pseudostrobus* Var. *Pseudostrobus*; Procedencias; Variación; Vivero

Contacto: Maira Alba

Correo Electrónico: maira.35alba@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

VARIACIÓN MORFOLÓGICA Y ANATÓMICA DE ACÍCULAS DE PROCEDENCIAS DE *PINUS PATULA* DE AMBAS VARIEDADES

Javier López Upton¹, Adán Hernández Hernández, Guillermo Rodríguez Rivas, Rodrigo Rodríguez Laguna

1 Colegio de Postgraduados

Pinus patula es una especie con alta productividad; para su uso adecuado debe determinarse la variación morfológica. Se evaluaron variables morfológicas y anatómicas de 182 árboles de acículas de árboles seleccionados como fenotípicamente superiores. Resultó más frecuente tres acículas por fascículo en la especie, pero pueden encontrarse entre 2 (menos del 1%) y 6 (muy raro). La var. *longepedunculata* tiene mayor número de acículas por fascículo, hay 47% con 3, 43% con 4 y 9% con 5 acículas. Las var. *patula* en promedio presentó 85% con 3, 14% con 4 y 1% con 5 acículas. Dentro de esta variedad Veracruz y Tehuacán tienen más frecuencia con 4 acículas por fascículos que las demás, y particularmente Veracruz con 5 acículas. Hay diferencias entre las variedades en hileras de estomas en la cara dorsal y en longitud de acícula (menos hileras y largo, 18.5 cm en *longepedunculata*). Los árboles de la var. *patula* con acículas en promedio de 19.1 a 23.4 cm de largo; Tlaxcala y México con las más cortas. Además, estas procedencias tienen más dientes por mm, hileras de estomas y estomas por mm en las tres caras de la hoja (dos ventrales y la dorsal). Lo que puede estar asociado a que son de lugares con mayor elevación, más fríos. Los materiales de Puebla, que son rodales más grandes, tienen menor densidad de estomas en ambas caras de la acícula. Las diferencias entre variedades encontradas son datos nuevos para distinguirlas, y pueden estar asociadas a su aislamiento.

Palabras clave: Acículas; *Pinus Patula*; Variación Morfológica; Variación Anatómica; Variedades

Contacto: Javier López Upton

Correo Electrónico: jlopezupton@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

VELOCIDAD GERMINATIVA EN SEMILLA DE *PINUS PATULA* SCHL. ET CHAM. EN ÁRBOLES SUPERIORES DE TRES POBLACIONES NATURALES

Rodrigo Rodríguez¹, Sandra Luz Fuentes Amaro, Ramón Razo Zárata, Joel Meza Rangel, Elizabeth Pérez Soto, Pedro Antonio Domínguez Calleros

1 Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

La velocidad de germinación se define como el tiempo que necesitan las semillas para germinar. De acuerdo con diversos autores, la velocidad de germinación puede expresarse con diferentes índices como el porcentaje de germinación, porcentaje de semillas germinadas hasta un momento determinado. El objetivo fue determinar la velocidad de germinación en semilla de *Pinus patula* procedente de árboles superiores seleccionados en tres poblaciones naturales. La colecta de los estróbilos femeninos se realizó en árboles con características deseables como crecimiento rápido, fuste recto, autopoda, libre de plagas y enfermedades ubicados dentro de los ejidos de San Cornelio, Cumbre de Muridores, ambos en el estado Hidalgo y en el ejido Ojo de agua, Huayacocotla, Veracruz. La semilla se sembró en agosto 2018 en el vivero forestal, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo bajo el sistema de producción de planta en contenedor, con capacidad de 220 cc por cavidad. Las variables fueron velocidad y capacidad germinativa, y porcentaje total de germinación. Los resultados muestran, la semilla procedente de árboles del ejido Ojo de agua, presentó la mayor velocidad de germinación, 21 días después de sembrada tenía 70.7% de germinación. Por otro lado, la semilla de árboles del ejido Cumbres de Muridores la germinación total fue de 97.7% mientras que las semillas procedentes del ejido San Cornelio germinaron solo el 94%. A modo de conclusión se encontró que existe diferencias significativas en la velocidad de germinación de semillas procedentes de árboles superiores de *P. patula* de tres poblaciones naturales.

Palabras clave: Árboles Superiores; Ensayo De Progenie; Germinación; *Pinus Patula*; Velocidad Germinativa.

Contacto: Rodrigo Rodríguez
Correo Electrónico: rlaguna@uaeh.edu.mx



USO DE CUBIERTAS VEGETALES PARA EL CONTROL DE ESPECIES INVASORAS EN LOS DERECHOS DE VÍA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Rolando Trejo Pérez¹, Jacques Brisson, Pierre-Luc Chagnon.

¹ Université de Montréal

La cubierta vegetal (CV) es un elemento clave en la restauración de ecosistemas de suelos perturbados por actividades antropogénicas, lo cual la convierte en precursora de servicios ecosistémicos. Esta, además de emplearse para recubrir una superficie para evitar la degradación del suelo; puede evitar la introducción de especies arbóreas invasoras con potencial a ocupar nichos ecológicos disponibles. El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar la resistencia biótica de 14 mezclas de especies herbáceas (CV con una a nueve especies) a la invasión por árboles invasores bajo líneas eléctricas del sur de Quebec. Se estableció un diseño experimental en bloques al azar; este comprendió 147 unidades experimentales (2m x 3m). En cada unidad, en 2017 y 2018, se sembraron 250 semillas de *Acer rubrum* L. y 300 de *Betula populifolia* M.; en 2018 se transplantaron ocho plántulas intercaladas de cada especie. La germinación de semillas, variables morfológicas y de crecimiento estacional de plántulas trasplantadas fueron evaluadas. En 2017-2018, debido al estancamiento temporal del agua (efecto de bloque) se observó un aumento significativo ($p < 0.05$) del 39.4 % de la tasa de germinación de árboles de *Acer rubrum* L. en comparación con la sección sin inundar. En 2018, en plántulas transplantadas de *Betula populifolia* M. las diferentes CV podrían usarse, según sea el caso, para inhibir o aumentar el diámetro, el crecimiento en diámetro y el índice de esbeltez. Para *Acer rubrum* L. sólo el índice de esbeltez fue afectado por las CV.

Palabras clave: Cubierta-Vegetal; Servicios-Ecosistémicos; Degradación; Suelos; Invasión; Sucesión.

Contacto: Rolando Trejo Pérez

Correo Electrónico: rolando.trejo.perez@umontreal.ca



ALTOS VALORES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, EJIDO JUAN SABINES G. MPIO. DE VILLA CORZO, CHIS.

Diego Manzano Mendez¹.

¹ PRONATURA SUR A.C.

Uno de los principios para asegurar el manejo forestal responsable del FSC es el mantenimiento de Bosques con alto Valor de Conservación (AVC), para ello se requiere de la identificación de atributos y áreas que sean representativas para las comunidades forestales. El Ejido Juan Sabines Gutiérrez es piloto en la implementación de la “Guía para la Inclusión de Criterios de Conservación de la Biodiversidad y Manejo Forestal en la Sierra Madre de Chiapas, México”, en él se han identificado diferentes AVC como: “El Sendero del Puma” y “La montaña” con ecosistema de Bosque Mesófilo de Montaña, caracterizado por tener estratos con abundancia de helechos y epífitas, refugio de especies con distribución restringida de fauna y flora que se encuentran en categoría de riesgo como: Quetzal, Tapir y Jaguarundi. Por lo anterior y la ubicación del ejido dentro de: Área de Protección de Flora y Fauna “La Frailescana” y Región Terrestre Prioritaria “Selva Zoque- La Sepultura”, se considera categoría 1: “Diversidad de especies” y del Corredor Biológico “Sierra Madre del Sur” considerado categoría 2 “Ecosistemas y mosaicos a escala de paisaje”. “La Loma del Pajuil” con ecosistema de Bosque de Encino-Pino, presencia de la anidación de aves en norma como Pajuil, Zope Rey y orquídeas como la vara de San Sebastián. Se considera categoría 3 “Ecosistemas y hábitats” amenazados y en peligro de extinción. “Toma de Agua” manantial utilizado para consumo humano, se considera categoría 6 “Valores Culturales” ya que representa la organización y el esfuerzo de los primeros pobladores del Ejido.

Palabras clave: Biodiversidad; Conservación; AVC; Manejo.

Contacto: Diego Manzano Mendez

Correo Electrónico: diegomanzano@pronatura-sur.org



ANÁLISIS DE CALIDAD EN SEMILLA DE HAYA (*PLATANUS MEXICANA* MORIC.)

Martin Quintana Camargo, Laura Janeth Esparza Rivas¹, Jesús Manuel Rascón Ayala

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León

En el presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP, de Tepatitlán de Morelos Jalisco, en el Laboratorio de Semillas Ortodoxas, realizando un análisis de calidad en semilla de haya (*Platanus mexicana* Moric.) proveniente del estado de Veracruz, donde se llevaron a cabo tratamientos pre-germinativos para evaluar el porcentaje de germinación de dicha especie, se realizó un análisis de pureza física para separar impurezas, materia inerte y estructuras vacías, análisis con Rayos X, evaluando la anatomía de estructuras internas. A partir de la fracción de la semilla pura, se evaluaron el peso de mil semillas y peso volumétrico; así mismo, determinó la calidad fisiológica por medio de las pruebas de germinación estándar en turba y papel como sustratos y la viabilidad con tetrazolio a una concentración al 1%. En base al estudio realizado se comprobó la utilidad del uso de los rayos X y del separador neumático (soplador) para mejorar la calidad en semilla de haya. Se observó que la germinación de la semilla está asociada con la presencia de hongos malignos que impiden que germine, esto debido a la presencia de altos porcentajes de humedad en el área de estudio que propician la proliferación de hongos.

Palabras clave: Germinación; Forestales; Análisis; Viabilidad; Calidad

Contacto: Laura Janeth Esparza Rivas

Correo Electrónico: rascon_ites@hotmail.com , esparzarivas214@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DE SEMILLA DE *PICEA MEXICANA* MARTÍNEZ SUCEPTIBLE A EVENTOS DE VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN MÉXICO

Alondra Torres Sánchez

1 Facultad De Ciencias Forestales

Picea mexicana Martínez es un taxón endémico, relictos del norte de México con una distribución limitada a la Sierra Madre Oriental y Occidental de manera irregular. En la actualidad se describen tres poblaciones para *P. mexicana*. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el grado de eficiencia de las semillas de *Picea mexicana* Martínez en cuanto a su viabilidad de germinación como especie susceptible a los eventos de variabilidad climática. Se utilizaron semillas colectadas de una población natural única en el país en el estado de Coahuila durante el mes de septiembre del 2018. Fueron seleccionados 30 árboles por población, dichos árboles fueron elegidos por sus características fenotípicas (rectitud del fuste, tamaño de copa y producción de conos en el año de selección) y se tomaron 3 conos por cada árbol. Se realizó el análisis de conos y semillas de acuerdo con la metodología de Bramlett et al. (1977). Por otro lado, se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) con el fin de comprobar si existen diferencias significativas entre los árboles. Los resultados mostraron que el *Picea mexicana* presentó un potencial de semilla de 164.77%, eficiencia reproductiva de 3%, e indicador de endogamia con un 67%. *Picea mexicana* tiene un número reducido de poblaciones, con pocos individuos, los cuales se encuentran con problemas de polinización provocando así problemas de endogamia, homocigosidad, y pérdida de la variación genética.

Palabras clave: Viabilidad De Germinación, Grado De Eficiencia, Indicador De Endogamia, *Picea Mexicana*

Contacto: Alondra Torres Sánchez

Correo Electrónico: alondratorress@outlook.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ANÁLISIS POR MICROSCOPIA ÓPTICA Y ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE INJERTOS EN (*PINUS PSEUDOSTROBUS*)

Carlos Román Castillo¹ Martínez, Roque Pavel Betazos Jiménez, Jimena Flores Escobar, Martín Gómez Cárdenas

1 INIFAP

Se realizaron ensayos para analizar los mecanismos asociados con el prendimiento y desarrollo de los injertos mediante estudios anatómicos del desarrollo del cambium y tejidos vasculares en la zona de contacto de los injertos, mediante comparaciones del desarrollo de los tejidos en muestras de injertos con óptimo prendimiento y de aquellos con fallas o retraso en el prendimiento. Para el análisis histológico se tomó una sección de tallo de 5 mm de longitud en la unión del injerto. Las muestras se fijaron en una solución de formalina, ácido acético y alcohol (10: 5: 50, v/v) y se cortaron secciones longitudinales de 12 a 14 mm de grosor del tallo incluido en cera, con un micrótopo (MICROM HM450). Las células se caracterizaron con base en imágenes obtenidas con un Microscopio electrónico de barrido EVO MA-15 en condiciones de alto vacío o presión variable. También se realizaron observaciones en un estereoscopio con diferentes técnicas de tinción (azul de metileno, verde rápido y safranina), se evaluó el tipo de unión de los tejidos vasculares. Se realizó un análisis y diagnóstico de las posibles causas de fallas en el prendimiento a nivel histológico. Los resultados mostraron que lo determinante es la precisión con la que se realiza el proceso de injertar y la similitud en diámetro y disposición de los tejidos vasculares.

Palabras clave: Tinción; Tejido; Estructuras; Celulares

Contacto: Carlos Román Castillo
Correo Electrónico: castillo.carlos@inifap.gob.mx



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y DE GERMINACIÓN DE ACCESIONES DE *PSEUDOTSUGA MENZIESII* CONSERVADAS EN EL CNRG-INIFAP.

Nedvy Ríos Palma¹, Aremi Rebeca Contreras Toledo, Jesús Manuel Rascón Ayala

¹ Universidad Tecnológica de la Tarahumara,

El presente trabajo consistió en la elaboración de una caracterización morfológica de accesiones de *Pseudotsuga menziesii*. Se evaluaron 12 accesiones provenientes de los estados de Tlaxcala y Puebla. Se analizaron 10 conos de cada accesión, mientras que para las evaluaciones de semilla y germinación se evaluaron 100 semillas de cada una. Se obtuvieron mediciones de las variables: Longitud, Ancho, Grosor, Peso seco, Número de semillas llenas, Número de semillas vanas, Número de óvulos abortados, Número de semillas llenas/Número de semillas vanas, Número de semillas totales, entre otras. Se realizó un análisis de componentes principales, un análisis de agrupamiento y se estimaron las relaciones que existen entre variables de forma y tamaño de semilla con las características de germinación. Se observó que las cuatro variables que afectan principalmente la variación morfológica son: Longitud del ala, Área de la semilla completa, Ancho de la semilla y la relación Ancho del ala/Ancho de la semilla. Estos análisis permitieron integrar las accesiones en cinco grupos que concuerdan principalmente con el origen geográfico de los materiales. Para algunas variables, el porcentaje de germinación y el crecimiento de la radícula tienen una relación directamente proporcional con el tamaño de la semilla. Por el contrario, los días a germinación tienen una relación inversamente proporcional con las variables evaluadas. Estos resultados indican la diversidad y potencial germinativo presente en las accesiones conservadas.

Palabras clave: Germinación; Variación Morfológica; Potencial Germinativo

Contacto: Nedvy Ríos Palma

Correo Electrónico: ned_hs@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE UNA PEQUEÑA CUENCA DE USO SILVOPASTORIL EN EL SURESTE DE COAHUILA

David Castillo Quiroz¹, Diana Yemilet Ávila Flores,
Miguel Agustín Velásquez Valle.

¹ INIFAP

El estudio se realizó en 2017, en una microcuenca silvopastoril ubicada en la sierra de Zapalinamé al sureste de Coahuila en las siguientes coordenadas 25°09'00" N y 101°00'30" W, dicha área fue afectada por un incendio hace 30 años. El objetivo del presente estudio fue conocer la composición florística de la microcuenca. Para la obtención de los datos de la vegetación se realizó un muestreo sistemático. Se establecieron 15 sitios de muestreo, distribuidos en la superficie de la microcuenca (47.2 ha). En cada sitio se registraron las especies por estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo. Para el estrato arbóreo se utilizaron parcelas circulares de radio igual a 17.84 m (1000 m²), para arbustivas parcelas de 2.0 X 2.0 m y para el estrato herbáceo parcelas de 1.0 m². A partir de lo anterior se determinaron los siguientes parámetros que explican las características básicas ecológicas de las comunidades vegetales presentes en el área de estudio: densidad, densidad relativa, frecuencia, frecuencia relativa, dominancia, dominancia relativa y valor de importancia. Las familias con mayor riqueza fueron: Cactaceae con 8 especies en seguida la Familia Asparagaceae (6) y Asteraceae y Poaceae (5). Las especies que destacaron con un mayor Índice de valor de Importancia fueron *Pinus cembroides* con 87.34, *Quercus pringlei*, *Q. laceyi* con 65.02 y 38.36 respectivamente. El estudio generó información cuantitativa de la vegetación, donde *Pinus cembroides* fue la especie que obtuvo el mayor índice de valor de importancia en la comunidad. Los datos obtenidos en este estudio podrán servir como base para la toma de decisiones de futuros planes de manejo o conservación de los recursos agua, suelo y vegetación en la microcuenca.

Palabras clave: Microcuenca; *Pinus cembroides*; Sucesión; Sureste de Coahuila; Vegetación; Valor de Importancia.

Contacto: David Castillo Quiroz

Correo Electrónico: castillo.david@inifap.gob.mx



CRIOPRESERVACIÓN DE SEMILLAS (*CEDRELA ODORATA* L.) MEDIANTE DESHIDRATACIÓN

Carlos Román Castillo Martínez¹, Dalia Grisel Hernández Arrollo, Mario Valerio Vellasco García, Liliana Muñoz Gutiérrez, Miguel Ángel Vallejo Reyna

1 INIFAP

Con objeto de conservar a largo plazo semillas de cedro rojo (*Cedrela odorata* L.), consideradas intermedias con una disminución rápida de su poder germinativo, impidiendo su conservación en bancos de germoplasma convencionales (cámaras frías). Se realizó un ensayo inicial con 11 tratamientos, que incluyeron las técnicas vitrificación, deshidratación y encapsulación previo a la inmersión de las semillas en nitrógeno líquido. Posteriormente se validó el mejor resultado y se realizaron dos ensayos de conservación a 30 y 90 días en nitrógeno líquido y a -80 °C. El mejor resultado del primer ensayo de 11 tratamientos, se obtuvo al deshidratar las semillas durante tres horas en silica gel y realizar la inmersión en nitrógeno líquido durante 20 minutos, este tratamiento se validó, con una variación mínima de los resultados iniciales. Con respecto a los periodos de conservación durante 30 y 90 días, en ambos casos se observó una disminución significativa en el poder germinativo con respecto al testigo; sin embargo, se pudo recuperar semilla germinada. Por lo que es viable conservar en nitrógeno líquido semillas de esta especie por tiempo prolongado.

Palabras clave: Semillas; Intermedias; Criogenia; Meliaceae

Contacto: Carlos Román Castillo Martínez
Correo Electrónico: castillo.carlos@inifap.gob.mx



DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL Y DIVERSIDAD DE ESPECIES DE PINO Y ENCINO EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA (RBMM)

Altagracia Guerrero¹, Diego R. Pérez Salicrup, Miguel Martínez Ramos, Isabel Ramírez Ramírez.

¹ *Ecología y Manejo de Recursos Forestales*

Los pinos y los encinos están adaptados a condiciones que prevalecen en determinadas elevaciones como; el clima, y la humedad. A pesar de la relevancia de estas especies, en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM), se desconoce en qué rangos de elevación se distribuye cada una de ellas, y si la altitud influye en la diversidad, dominancia y área basal de los árboles. Esta información es básica para poder ofrecer recomendaciones de manejo. El objetivo de este proyecto es analizar cómo se distribuyen las diferentes especies de pino y encino a través del gradiente elevacional en la RBMM. Se tomó el diámetro a la altura del pecho de pinos y encinos a través de seis transectos elevacionales con orientación de la ladera norte y sur. Se estimó el Índice de Valor de Importancia (IVI), se hicieron análisis de correlación del gradiente elevacional y la diversidad, número de individuos y área basal de las especies. Se registraron 11 especies, seis de encino y seis de pino, 727 individuos (385 pinos, 342 encinos). Las especies con mayor IVI son *Pinus pseudostrobus* L. y *Quercus laurina* B. En la ladera norte el número de especies y de individuos de encino disminuye conforme incrementa el gradiente elevacional y el área basal incrementa con la altitud. En la ladera sur no se observó un efecto del gradiente elevacional sobre las especies de encino. El gradiente elevacional y la orientación de la ladera no influyen significativamente en la riqueza, abundancia y área basal de los pinos

Palabras clave: Conservación de Recursos Forestales; Bosques Pino Encino; Importancia Ecológica; Orientación.

Contacto: Altagracia Guerrero

Correo Electrónico: gracia_1123@hotmail.com



DIVERSIDAD DE ESPECIES EN DOS EXPOSICIONES DEL CERRO LA LLUVIA, LA CIENEGA, MUNICIPIO DE MALINALTEPEC, GUERRERO

Elva Ortiz Hernandez¹, Anadelia Juarez Candido.

¹ *Universidad Intercultural del Estado de Guerrero*

La falta de información sobre la diversidad arbórea limita el manejo de los recursos forestales, por tal motivo, se planteó como objetivo evaluar la diversidad de especies en las exposiciones Norte (EN) y Exposición Sur (ES) del cerro La Lluvia, La Ciénega, Malinaltepec, Guerrero. Se establecieron 2 parcelas con un tamaño de 0.25 ha en cada una de las exposiciones a una altitud de 2200 m. Se registró la densidad (ind ha^{-1}) y diámetro normal (cm), posteriormente se estimó la diversidad H' y J' . Se registró un total de 10 especies agrupadas en 6 familias siendo más representativa la Clethraceae con 3 especies y Ericaceae con dos especies. La densidad fue de 320 ind. ha^{-1} con un diámetro promedio de 13.6 cm (EN) y 288 ind ha^{-1} con diámetro promedio de 21.1 cm (ES). En la diversidad H' de acuerdo al número de Serie de Hill las especies abundantes fueron *Clethra rosei* Britton (2.2) y *Quercus martinezii* C.M. Muller (1.9) para la EN; en contraparte para la ES resulto abundante *Quercus martinezii* C.M. Muller (1.3), seguido por *Bejaria* spp. (1). La diversidad J' con el índice de Jaccard el nivel de similitud fue de 0.11 al registrar solo una especie en las dos exposiciones *Quercus martinezii* C.M. Muller., indicando la adaptabilidad de la especie en las dos exposiciones.

Palabras clave: Diversidad; Clethraceae; Número de Serie de Hill, Índice De Jaccard.

Contacto: Elva Ortiz Hernandez

Correo Electrónico: elva-ortiz@hotmail.com



EFFECTO DE TRATAMIENTOS PRE-GERMINATIVOS DE TEMPERATURA Y PRIMING PARA ROMPER LA DORMANCIA E INCREMENTAR LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE PALMA DE GUANO (SABAL YAPA)

Nitcia Yusel Ríos Chávez¹, Jesús Manuel Rascón Ayala, Carlos Iván Cruz Cárdenas

1 Universidad Tecnológica de la Tarahumara

El presente trabajo permitió evaluar el efecto de tratamientos pre-germinativos de temperatura (temperatura ambiente y 32 °C), diferentes tipos de priming (GA₃ (1 g/L), KNO₃ (2 g/L) y H₂O) en imbibición durante 24 horas y dos tipos de sustrato germinativo (papel filtro y peat moss) para romper la dormancia de la especie Sabal yapa e incrementar la germinación de semillas. A lotes de 100 semillas de tres diferentes accesiones (1071700271, 1071700272 y 1071700276) se les evaluó la viabilidad por la prueba de cloruro de tetrazolio al 1 %; el porcentaje y velocidad de germinación a los 45 días, bajo los efectos pre-tratamientos. Se aplicó un análisis de varianza ANOVA y las medias se compararon con la prueba de Tukey (P<0.05). La accesión 1071700272 fue la que presentó mayor porcentaje de viabilidad (49 %) y germinación (69 %). El inicio de la germinación de las semillas en papel filtro fue al día 10 y en peat moss al día 15 donde el pre-tratamiento de priming hormonal con GA₃ (1 g/L) durante 24 horas fue el que incremento la velocidad de germinación y de la misma manera este mismo tratamiento logro el mayor porcentaje de germinación (63 %). La temperatura de 32 °C y el sustrato peat moss fueron los que generaron los mejores resultados en la incrementación de la germinación de las semillas de esta especie bajo los diferentes pre-tratamientos evaluados.

Palabras clave: Sabal Yapa; Tratamiento Pre-Germinativo; Priming; Temperatura; Sustrato; Germinación.

Contacto: Nitcia Yusel Ríos Chávez

Correo Electrónico: nitciariosch@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE UN BOSQUE DE GALERÍA EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL NOROESTE DE MÉXICO

Víctor Alfonso Holguín Estrada¹, Eduardo Alanís Rodríguez,
Oscar Alberto Aguirre Calderón, José Israel Yerena Yamallel,
Miguel Ángel Pequeño Ledezma

¹ Facultad de Ciencias Forestales UANL

La vegetación riparia o bosque de galería es un ecosistema muy exuberante que se desarrolla en los márgenes de los cuerpos de agua (arroyos, ríos, lagos, canales, etcétera) y forma una franja estrecha de vegetación. Se ha descrito también que los gradientes altitudinales presentes en muchos ríos están asociados con cambios en las variables climáticas y en las características de la vegetación riparia. Este estudio describe la composición y estructura parcial de comunidades de árboles a lo largo de un gradiente altitudinal en el arroyo Las Tinajas, al Noroeste de México, en donde se consideraron tres rangos de altitud: Uno (2189-2368 msnm), Dos (2010-2188 msnm) y Tres (1831-2009 msnm). Se analizó la composición específica, abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia (IVI) de las especies por rango altitudinal. Las especies con mayor IVI por rango altitudinal fueron; Uno: *Pinus durangensis* (24.5%), *Quercus sideroxyla* (17.9%) y *Pinus ayacahuite* (12.4%)., Dos: *Abies durangensis* (25.6%), *Pinus ayacahuite* (11.7%), *Quercus crassifolia* (10.6%) e *Ilex tolucana* (10.6%); Tres: *Quercus crassifolia* (31.4%), *Cupressus lusitanica* (23%) y *Alnus oblongifolia* (19.8%). El análisis estadístico (ANOVA) de la abundancia, dominancia, volumen y riqueza de especies muestra que existen diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los rangos de altitud, por otro lado, para el índice de Shannon no se obtuvo diferencia significativa. En la comparación de la composición florística en base al modelo de Bray-Curtis se obtuvo una similitud menor al 50% para las áreas evaluadas.

Palabras clave: Altitud; Composición; Ecosistema; Estructura; Galería; Vegetación.

Contacto: Victor Alfonso Holguin Estrada
Correo Electrónico: ingforvictor@outlook.com



EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SEMILLA DE *YUCCA QUERETAROENSIS* PIÑA PARA SU CONSERVACIÓN EN UN BANCO DE GERMOPLASMA

Esmeralda Judith Cruz Gutiérrez¹, Juan Manuel Pichardo González, Cindy Dayane Sandoval Martínez, María Guadalupe Pérez Reynozo

1 CNRG-INIFAP

Yucca queretaroensis Piña es una especie forestal endémica de Querétaro, Guanajuato e Hidalgo. Está sujeta a protección porque está en peligro de extinción. Es una especie recientemente descrita y hay poca información sobre su reproducción y manejo. Por ello, existe la necesidad urgente de realizar su conservación ex situ a través de la conservación de semilla. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad física y fisiológica de semillas de *Yucca queretaroensis* Piña para su adecuada conservación en un banco de germoplasma. Se utilizó semilla de una accesión de *Yucca queretaroensis* Piña. Se realizó el análisis de integridad física mediante rayos X y también se evaluó la viabilidad por el método de tetrazolio y la capacidad germinativa mediante un experimento en el cual se estudiaron los tratamientos pregerminativos: escarificación mecánica, imbibición, estratificación y semilla sin tratamiento (testigo), en un diseño experimental completamente al azar con tres repeticiones. En este experimento se evaluó la germinación y la velocidad de emergencia de plántulas. Los resultados mostraron que la accesión tuvo un 99% de semillas llenas y 1% de semillas vacías en el análisis de rayos X. Asimismo, la evaluación de la viabilidad mostró que el 54.7% de las semillas evaluadas fueron viables y la evaluación de la germinación mostró que los tratamientos de imbibición con 36%, estratificación con 30% y el testigo con 24% fueron superiores a la escarificación mecánica que tuvo el 6%. Estos resultados contribuyeron a la conservación adecuada de las semillas en el banco de germoplasma.

Palabras clave: *Yucca*, Estoquillo, Semillas, Conservación *Ex Situ*.

Contacto: Esmeralda Judith Cruz Gutiérrez

Correo Electrónico: cruz.esmeralda@inifap.gob.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

INCORPORACIÓN DE UN GEN DE REFERENCIA EXTERNO PARA ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA POR QRT-PCR EN SEMILLAS DE CEDRO ROJO

Florencia García¹

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias,

Las semillas del cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) exhiben una capacidad limitada para soportar las condiciones de almacenamiento y mantener una alta calidad durante períodos prolongados. El estudio de la expresión genética es útil para comprender los procesos fisiológicos y moleculares implicados en la transición de un estado inactivo de una semilla latente a uno de germinación vigorosa. A fin de implementar el análisis de expresión mediante PCR tiempo real para investigar el proceso germinativo, se estandarizaron condiciones para obtener ARNm de calidad y se comparó la estabilidad de los genes de referencia internos 18S, EF1 α , CDC27B, GAPDH, PP2A2, UBQ, con respecto a un gen externo humano incorporado, HMBS, mediante los algoritmos Genorm, Normfinder, Bestkeeper y DCt. Se evaluó semilla seca almacenada de alta y baja calidad, envejecida aceleradamente, embebida, acondicionada, germinada, así como tejido de tallo y hojas. Se encontró que la expresión de los genes de referencia internos varía considerablemente entre las calidades, así como entre la semilla seca e hidratada. Esto refleja el cambio en la actividad metabólica, incluyendo transcripción de novo, que se presenta en la transición del estado latente al germinativo, así como la degradación del ARNm durante el envejecimiento. Los genes más estables fueron EF1 α y GAPDH, mientras que el más variable fue 18S, aunque su utilidad es restringida. Se recomienda el uso de genes externos para el análisis de condiciones con gran contraste en el estado metabólico de las células, o cuando ocurre un proceso degenerativo derivado del estrés o el envejecimiento.

Palabras clave: Cedrela Odorata; Envejecimiento; Germinación; Pcr Tiempo Real; Semillas

Contacto: Florencia García

Correo Electrónico: garcia.florencia@inifap.gob.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

MANEJO DE REBROTES DE *QUERCUS* SPP. POSTERIOR A INCENDIO FORESTAL EN BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO.

Daniel Armando Herrera Bojórquez¹, Antonio Rodríguez Rivas,
Sara Gabriela Díaz Ramos, Hector Jesús Contreras Quiñones,
Andrés Rubio Ochoa.

¹ *Universidad de Guadalajara*

En el bosque La Primavera; Jalisco se presentan anualmente mayor frecuencia e intensidad de incendios forestales, que han ocasionado la pérdida de vegetación, en la actualidad se han realizado campañas y programas de reforestación sin considerar otras técnicas silvícolas más viables y de bajo costo como son el manejo de rebrotes. La afectación por el incendio forestal de abril del 2018, primero debe evaluarse la magnitud del daño por el fuego al suelo y vegetación, se realizaron revisiones mediante drones y revisiones puntuales en el terreno, se seleccionó un área con mezcla de *Quercus* spp. y pinos para realizar el trabajo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta del crecimiento de los brotes post incendio mediante la fertilización usando un producto con micro y macronutrientes. Se realizaron 3 tratamientos con tres diferentes concentraciones de fertilizante y un testigo, en bloques de 7 individuos de acuerdo a la exposición y pendiente, se revisó cada individuo afectado y se cuantificaron los rebrotes. Se dejaron de 1 a 5 rebrotes por fuste, se tomaron medidas de diámetro, altura y fitosanidad. Los resultados mostraron diferencias entre los alturas y diámetros, para los tratamientos y sitio, para la exposición norte (alturas 57.6 - 74.92) (diámetro 1.28 – 2.04); exposición sur (alturas 69.76 – 77.5 centímetros) (diámetros 1.46 – 1.71 centímetros), exposición oeste (alturas 66 -99.6 centímetros) y (diámetros 1.18 -1.97 centímetros). Por lo que se requiere realizar otra aplicación en periodo de lluvias y analizar muestras de los rebrotes y suelo.

Palabras clave: "Incendio"; "Rebrotes"; "Fertilizantes"; "Postincendio"; "*Quercus*"

Contacto: Daniel Armando Herrera Bojórquez
Correo Electrónico: daniel.hb@academicos.udg.mx



PRODUCCIÓN DE LÁTEX EN PLANTACIONES DE HULE (HEVEA BRASILIENSIS) EN EL TABLERO ALTO, CON TRES FRECUENCIAS DE PICA, ESTIMULADO CON ACIDO-2-CLOROETIL-FOSFÓNICO

Marivel Domínguez-Domínguez¹, Rodolfo Barragán Hernández, Pablo Martínez-Zurimendi, Gustavo Ramírez Valverde

1 Colegio De Postgraduados, Campus Tabasco

México tiene 28,678 ha plantadas de hule, 30% con más de 32 años, con tableros bajos deteriorados, incluyendo plantaciones jóvenes con tableros en mal estado. En Tabasco existe 11% de plantaciones de hule en etapa de vejez (>32 años) y 65% adultas (13-32 años) algunas con mal manejo del tablero. En estas plantaciones se puede aplicar la pica ascendente en tablero alto para prolongar el ciclo productivo. El objetivo fue conocer la producción de hule seco del tablero alto en plantaciones de dos edades productivas (20 y 28 años de edad), estimuladas con ethrel al 5%, aplicando tres frecuencias de pica ascendente con longitud de corte en $\frac{1}{4}$ espiral. Las frecuencias aplicadas fueron en cuarto de espiral, $\frac{1}{4}$ S?d6 6d/7 una pica por semana, $\frac{1}{4}$ S?d3 6d/7 dos picas por semana, y $\frac{1}{4}$ S?d2 6d/7 y tres pica por semana. Se analizó la producción de hule seco, por frecuencia de pica, por mes. Se midió semanalmente la producción de hule seco, durante seis meses. Los rendimientos mayores (52% más, respecto a la misma frecuencia sin estimular) se obtuvieron en plantaciones de 28 años picadas dos veces por semana estimuladas con ethrel, seguidas de frecuencia de pica tres veces por semana (32% más que la misma frecuencia del testigo). En plantaciones de 20 años con picas dos y tres veces por semana estimuladas con ethrel no tuvieron diferencias significativas con las mismas frecuencias sin estimular. Es recomendable aplicar pica ascendente en cuarto espiral estimulada con ethrel al 5% a plantaciones de 28 años.

Palabras clave: Etefón; Frecuencia De Pica; Hevea Brasiliensis; Producción

Contacto: Marivel Domínguez-Domínguez
Correo Electrónico: mdquez@colpos.mx



REGENERACIÓN NATURAL DEL BOSQUE NATIVO EN SITIOS POSTCOSECHA DE PLANTACIONES FORESTALES: ¿ES IMPORTANTE CONOCER EL TIPO DE PLANTACIÓN?

Luis Felipe Fajardo¹, Marcela Bustamante Sanchez, Diego Alarcon.

¹ *Univeridad De Concepcion, Chile.*

El manejo forestal moderno y sostenible tiene como objeto la conversión de los monocultivos en rodales forestales nativos para mantener o mejorar la biodiversidad. Para ello existen diferentes métodos que incluyen la tala o la eliminación gradual de la plantación y la incorporación de árboles nativos mediante la plantación, siembra directa o regeneración natural. Por razones ecológicas y económicas el proceso de regeneración natural en el manejo de la conversión se considera una labor importante. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de plantaciones forestales con dos especies importantes en la industria forestal como lo son *Pinus radiata* D.Don y *Eucalyptus globulus* Labill sobre la regeneración natural del bosque nativo. Se evaluó la regeneración de la vegetación nativa leñosa arbórea y arbustiva en rodales cosechados de seis sitios por cada tipo de plantación, y se registró la presencia de especies en un total de 360 parcelas de 4 m². Todos los sitios tenían bosque nativo antes del establecimiento de la plantación. No se encontró diferencia significativa en la riqueza total de especies leñosas que se encuentran en regeneración entre ambos tipos de plantación. El número de especies nativas con síndrome de dispersión biótica y tolerantes a la sombra fueron los rasgos que predominaron en ambos tipos de plantaciones. Aunque los tipos de plantaciones forestales estudiados difieren en el manejo y turno de cosecha, la regeneración natural postcosecha es igual en ambas condiciones, por lo tanto, cualquiera de los dos tipos de plantaciones puede destinarse a recuperar el bosque nativo.

Palabras clave: Regeneración Natural; Bosque Nativo; Pino; Eucalipto.

Contacto: Luis Felipe Fajardo

Correo Electrónico: lfajardo@udec.cl



VARIACIÓN EN CRECIMIENTO DE TRES POBLACIONES DE *PINUS PATULA* SCHL. ET CHAM. EN VIVERO.

Sandra Luz Fuentes Amaro¹, Rodrigo Rodríguez Laguna, Ramón Razo Zarate, Joel Meza Rangel, Marcos Jiménez Casas

¹ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Pinus patula es una especie ampliamente distribuida en México, lo que lleva a suponer que existe variación entre las poblaciones por las diferentes condiciones ambientales en las que se desarrolla. Este trabajo tiene como objetivo identificar la variación en el crecimiento inicial en plántulas de *P. patula* en vivero de tres poblaciones que se ubican en el centro de su distribución. Se colectó semilla de 20 árboles ubicados en los ejidos San Cornelio, Agua Blanca, Cumbre de Muridores, San Bartolo Tutotepec, ambos en Hidalgo y Ojo de Agua, en Huayacocotla, Veracruz. Dicha semilla se sembró en Agosto del 2018 en el vivero forestal de la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo bajo un sistema de producción en contenedor de 220 cc de capacidad. Las variables evaluadas fueron longitud del hipocotilo, altura y diámetro a los dos y cuatro meses. Los resultados muestran que las plántulas procedentes de los árboles de Huayacocotla sobresalen en longitud del hipocotilo (22.2 mm) y altura (96.3 mm), para diámetro la población de Agua Blanca y Huayacocotla presentaron los valores más altos (2.27, y 2.23 mm). Las plántulas con los menores valores en las variables mencionadas pertenecen a la población de Cumbre de Muridores (19.8 mm, 91.2 mm, 2.16 mm respectivamente). Se concluye que existen diferencias significativas entre las poblaciones en el crecimiento inicial en vivero.

Palabras clave: Poblaciones; Plántulas; Hipocotilo; Variación;

Contacto: Sandra Luz Fuentes Amaro
Correo Electrónico: safuentes@live.com



VARIACIÓN Y ESTRUCTURA GENÉTICA DE *PINUS RZEDOWSKII* MADRIGAL ET CABALLERO

Fátima López López¹, Patricia Delgado Valerio, Antonio González Rodríguez, Alejandra Vázquez-Lobo, Daniel Piñero Dalmau, Adrián Hernández Ramos

Pinus rzedowskii es una especie endémica de México, distribuida en la Sierra de Coalcomán, Michoacán. Las condiciones de fragmentación, restricción del hábitat y tamaño pequeño de las poblaciones son características que la han llevado a ser catalogada en peligro de extinción. En este trabajo se usaron cinco marcadores moleculares microsatélites para analizar la variabilidad y la estructura genética de la especie. Los tamaños de los fragmentos fueron obtenidos con un secuenciador automático y verificados con el programa Peak Scanner. En total se obtuvieron de 35 alelos. La variabilidad genética fue alta con valores de heterocigosis observada mayores a los esperados ($H_o=0.714$ $p=0.23$, $H_e=0.568$ $p=0.10$), con una estructura genética baja ($F_{ST}=0.065$, $p=0.000$) y un valor de FIS negativo (-0.244 , $p=0.050$). El análisis de agrupación bayesiana formó cinco grupos, dos forman la zona norte de la distribución de la especie, la zona centro con tres grupos genéticos compartiendo uno de los grupos con la zona norte, y la zona sur con un grupo completamente diferenciado. El análisis de estructura genética formó tres grupos, éstos se encuentran distribuidos de manera muy heterogénea dentro y entre las poblaciones mostrando un patrón de distribución similar al análisis bayesiano. El análisis de la demografía histórica sugiere que la especie estuvo conformada por una gran población, la cual se fragmentó y se encuentra en proceso de diferenciación genética debido probablemente a una dinámica de reducción (cuellos de botella) del tamaño de algunas poblaciones e incremento (colonización o expansión) de otras.

Palabras clave: Conservación; Diferenciación Genética; Fragmentación; Ssrn; *Pinus*; Variación Genética

Contacto: Fátima López López

Correo Electrónico: fatima.frutloops@gmail.com



ANÁLISIS DE LA REGENERACIÓN DE BOSQUES DE PINUS PATULA SCHL. ET CHAM. EN CARBONERO JACALES, HUAYACOCOTLA, VERACRUZ.

Armando Falfán Cortés¹, Alejandro Velázquez Martínez, Aurelio Manuel Fierros González, Valentín Reyes Hernández, Gustavo Ramírez Valverde

¹ Colegio de Postgraduados

El ejido Carbonero Jacales municipio de Huayacocotla, Veracruz, ha presentado en los últimos años un problema con la repoblación en rodales bajo manejo silvícola; la presente investigación surge de observar en campo que la plantación de brinzales (PA) no presenta el resultado esperado, mientras que los brinzales establecidos naturalmente (RN) indican que constituyen la mayor población en estas áreas. Por lo anterior se realizó un estudio de cohorte, observacional y prospectivo para comparar de manera apareada la RN y PA; con el objetivo de analizar la regeneración de bosques de *Pinus patula* Schl. et Cham., en las anualidades de cortas de regeneración 2014, 2015 y 2016. Se compararon variables dasométricas y se evaluó el estrés hídrico entre la RN y PA. Las variables dasométricas fueron: altura total (ALTT), diámetro a la base del tallo (DBT), longitud del brote terminal (LBT), y se midieron en dos etapas (junio-julio 2018 y mayo-junio 2019). El estrés hídrico se evaluó con una cámara de presión tipo Scholander en ramillas de diferentes individuos por sitio, realizando tres mediciones por día 4:00-6:30h “punto de equilibrio”, 12:00-14:30h “estrés máximo del día” y 17:30-20:00h “capacidad de recuperación al estrés”. Las variables dasométricas fueron analizadas con un modelo estadístico de efectos mixtos y arrojaron diferencias significativas a favor de la RN, mientras que los resultados del estrés hídrico indican que la RN presenta bajos valores al medio día y que tiene mayor capacidad de recuperación, en comparación con PA.

Palabras clave: Variables Dasométricas; Estrés Hídrico; *Pinus patula*; Regeneración Natural; Plantación Artificial

Contacto: Armando Falfán Cortés
Correo Electrónico: falfanagro@hotmail.com



ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO FORESTAL MADERABLE DE GUANAJUATO: PERIODO 2007-2018

Ricardo Rivera Vázquez¹, Fabián Islas Gutiérrez, Bertha Sofía Larqué Saavedra

1 INIFAP

A nivel internacional está demostrado que las áreas forestales pueden contribuir al desarrollo económico y social de las comunidades que dependen de él, a partir de un uso sustentable; es por ello la importancia de contar con áreas bajo manejo forestal. Derivado de lo anterior, se planteó para el Programa Forestal del Estado de Guanajuato conocer la superficie bajo manejo forestal maderable y su potencial. Se identificó número y ubicación de los predios forestales, tipo de vegetación y productos que se obtienen con base en la información de SEMARNAT y el empleo de cartas de uso de suelo de IPLANEG. Guanajuato tiene 365,000 hectáreas con algún tipo de bosque, de esta superficie, el 41.9% (152,967 ha) presenta diferentes tipos de perturbación, dejando 212,051 hectáreas susceptibles al manejo forestal maderable. De las autorizaciones de aprovechamiento forestal maderable, la superficie forestal maderable pasó de 7,670 ha en 2007 a 56,970 ha en 2018, lo que representa una tasa de crecimiento promedio de 4,481.8 ha por año. Resulta interesante que aun y cuando los aprovechamientos forestales se han incrementado, representan solo 26.8% de la superficie potencial. La producción que se obtiene es de encinos principalmente (95%), se destina básicamente a carbón y leña. Un punto necesario de resaltar es la diferencia entre el volumen autorizado y el ejercido, donde para el periodo 2012 a 2016 se ejerció en promedio el 48% únicamente. Se puede concluir que se puede incrementar la superficie bajo manejo forestal e incrementar el cumplimiento de extracción del volumen autorizado.

Palabras clave: Aprovechamiento Maderable, Carbón, Encinos, Guanajuato, Leña, Producción.

Contacto: Ricardo Rivera Vázquez
Correo Electrónico: ricardogace@yahoo.com



ANÁLISIS ESPACIAL DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DEL GÉNERO *PINUS* EN MÉXICO

Juan Carlos Montoya Jiménez¹, José René Valdez Lazalde, Cecilia Guadalupe Ruiz González, Luis Reynaldo Montoya Jiménez, Carlos Miguel Ruíz González

¹ Colegio de Postgraduados

La geografía y el análisis de la riqueza de especies arbóreas es fundamental para la toma de decisiones en labores de conservación y manejo de los recursos naturales. El objetivo del presente estudio es mapear las áreas con alta riqueza de especies del género *Pinus* en México. Se utilizaron los registros georreferenciados del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y mediante Sistemas de Información Geográfica se analizó la riqueza de especies con una resolución de 0.5°. Con base en los mapas de riqueza de especies, el estimador de riqueza de Chao 2 y el índice de diversidad de Shannon-Wiener se encontró que las áreas de mayor riqueza se encuentran en la Sierra Madre Occidental y en el estado de Oaxaca. El uso de los mapas de riqueza de especies, como indicadores de la biodiversidad, pueden ayudar a identificar áreas con alta diversidad de especies y con base en esta información formular estrategias de manejo y conservación.

Palabras clave: Chao 2, Shannon-Wiener, Sierra Madre Occidental, Biodiversidad.

Contacto: Juan Carlos Montoya Jiménez
Correo Electrónico: garde-88@hotmail.com



APLICACIONES MÓVILES PARA IDENTIFICACIÓN DE CONÍFERAS Y MADROÑOS DE MÉXICO

Norma Leticia Piedra¹, María Del Socorro González Elizondo, Martha González Elizondo, José Javier Corral Rivas, Dante Figueroa, Jaime Briseño Reyes, Juan Alfredo Delgado Martínez

1 Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera

La correcta identificación taxonómica es una de las bases para el buen manejo forestal ya que el conocimiento claro de las especies permite mejorar la investigación y los programas de manejo, restauración y conservación en los bosques. Las coníferas y los madroños son elementos dominantes y de gran importancia en los bosques templados de México. El objetivo de este trabajo fue desarrollar aplicaciones móviles con claves interactivas para identificar coníferas y madroños en México. Con base en una exhaustiva revisión de literatura, bases de datos, colecciones científicas y revisión de poblaciones, se depuraron y actualizaron los listados para ambos grupos. La aplicación Coníferas de México incluye 131 especies pertenecientes a 10 géneros y 4 familias, mientras que la de Madroños de México incluye 32 especies de dos géneros y una familia. Cada aplicación consiste en claves interactivas construidas con las características morfológicas más evidentes (hábito, forma y tamaño de hojas, etc.) y de distribución geográfica y ecológica. Cada aplicación cuenta además con un catálogo ilustrado de las especies y un glosario con imágenes para facilitar la comprensión de los términos técnicos. Los resultados obtenidos, además de ofrecer un catálogo con caracteres diagnósticos y una herramienta para la identificación de las especies, ofrece una propuesta sobre su distribución potencial en el país. Se espera que esta aportación ayude a minimizar los errores de identificación en inventarios forestales y en las bases de datos oficiales, mejorando la calidad de los datos usados en el manejo de los recursos forestales del país.

Palabras clave: App; Bosques; Claves Interactivas; Identificación Botánica; Inventarios

Contacto: Norma Leticia Piedra

Correo Electrónico: nolepi90@hotmail.com



CAMBIOS MORFO-FISIOLÓGICOS DE PLÁNTULAS DE AGAVE DURANGENSIS GENTRY. EN RESPUESTA A DIFERENTE NUTRICIÓN Y TIPOS DE ENVASE EN VIVERO

Sergio Rosales-Mata¹, Maihualy Martínez Fernández, José Leonardo García Rodríguez,
Jonathan Emanuel Rosales Mata, Alejandra Rosales Lerma

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Para determinar si el manejo del tipo de contenedor y fertilización en la etapa de vivero tiene potencial para manipular características morfo-fisiológicas de calidad de planta en *Agave durangensis*, en este estudio se cuantificaron los cambios de estas plántulas en respuesta a: (1). Testigo, (2). Fertilización Química y (3). Fertilización Química + Bioestimulante, y tres diferentes contenedores: (A) Envase de 54 cavidades de polietileno rígido, (B) Envase de 77 cavidades de poliestireno expandido, y (C) Envase de 78 cavidades de Poliestireno expandido. Se evaluó la morfología, mediante patrones de asignación de biomasa, el área foliar y se calculó del área foliar específica. A los 10 meses de evaluación se encontró que la proporción de biomasa foliar fue mayor en los envases de 54 cavidades y que recibieron fertilización, presentaron valores por encima de 58 %, la proporción del tallo se invirtió los patrones siendo mayor en el testigo, en los envases de poliestireno, con valores superiores a 30 %. La proporción de la biomasa radicular nuevamente el testigo sobresalió con el envase de 77 cavidades con 28.69 %. El tratamiento 3A presentó 113.54 cm² de área foliar 58.65 cm² mayor al valor más rezagado. Mientras que el área foliar específica tres tratamientos estuvieron en el grupo estadístico superior el 2B, 1C y 1B con valores de 36.55, 34.71 y 34.5 cm²g⁻¹ respectivamente. Se concluye que es posible manipular las plántulas de *A. durangensis* características morfofisiológicas de calidad, mediante el manejo de la fertilización y uso de diferentes contenedores.

Palabras clave: Calidad De Planta Forestal; Viveros Forestales; Maguey Cenizo.

Contacto: Sergio Rosales Mata

Correo Electrónico: s_rosales_m@hotmail.com



ANÁLISIS TEMPORAL SOBRE EL EFECTO DEL MANEJO FORESTAL EN COMPOSICIÓN DE ESPECIES, ALMACENES DE BIOMASA Y CARBONO EN BOSQUES DE DURANGO

Laura Araceli Lira-Tuero¹, José Javier Corral-Rivas, Jaime Roberto Padilla-Martínez, Jaime Briseño-Reyes, Pablito Marcelo López-Serrano, Francisco Cruz-Cobos

¹ Universidad Juárez del Estado de Durango

El aprovechamiento forestal puede modificar de manera positiva o negativa diferentes parámetros dasométricos a escalas temporales y espaciales. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los cambios en la composición de especies y almacenes de biomasa y carbono, como consecuencia del manejo forestal practicado durante diez años en la UMAFOR 1008 de El Salto, Durango. Se estimaron las variables densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia relativa (VIR), a partir de 23,892 y 25,472 sitios de muestreo para el primer y segundo inventario, respectivamente. El intervalo de tiempo entre los dos inventarios fue de 10 años, y la comparación estadística entre los valores medios de estas variables se realizó a través de las pruebas no paramétricas de Wilcoxon-Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis, para la composición de especies y la biomasa y carbono, respectivamente. Los resultados indican que a nivel UMAFOR el grupo de especies de pino representó un 60.36 y 61.00, el de los encinos un 19.59 y 27.06, el de otras coníferas un 13.09 y 5.00 y el de otras hojosas un 6.96 y un 6.93 por ciento para el primer y segundo inventario respectivamente. A nivel especie, las especies con mayor representatividad en el área de estudio fueron *P. durangensis*, *P. cooperi* y *Q. sideroxyla*, existiendo diferencias significativas ($p < 0.05$), en tres de las cuatro variables evaluadas. En los almacenes de biomasa y carbono se observaron también diferencias significativas ($p < 0.05$) durante el ciclo de corta con incrementos de un 9.15% y 8.59% respectivamente.

Palabras clave: Ciclo De Corta, Inventario Forestal, Escala Espacial, Pruebas No Paramétricas, Prácticas Silvícolas.

Contacto: Laura Araceli Lira-Tuero
Correo Electrónico: lt.laura.1911@gmail.com



CARACTERIZACIÓN SILVÍCOLA Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MANEJO FORESTAL PARA LA COMUNIDAD DE IXTLÁN DE JUÁREZ, OAXACA

Lourdes Bautista-Pérez¹, Wenceslao Santiago-García, Elías Santiago-García, Héctor Manuel De Los Santos Posadas

¹ Universidad de la Sierra Juárez.

Uno de los problemas en el manejo forestal es que las diferentes opciones silvícolas no son evaluadas para las múltiples estructuras, condiciones topográficas, climatológicas y los diversos factores ambientales que se presenta en cada área donde se puede llevar acabo el aprovechamiento. Por ello, existe la necesidad de desarrollar enfoques nuevos, metas y tecnologías de gestión forestal, a partir de esquemas de manejo que integren herramientas biométricas para la toma de decisiones que cumplan con los objetivos planteados. El objetivo de este estudio fue realizar la caracterización silvícola de masas forestales de Ixtlán de Juárez y plantear un sistema de manejo forestal. Para esto, se obtuvo información de los tres programas de manejo que se han implementado en los bosques de la comunidad, considerando los sistemas de manejo aplicados, los tratamientos silvícolas, la estructura que tenían originalmente los subrodal y las especies que promovieron las cortas de regeneración. Con esto se realizó una comparación de los tres programas a nivel subrodal, y se integraron los estudios biométricos para optimizar la planeación del manejo forestal, la realización de los inventarios, y la aplicación de técnicas silviculturales en el corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con el crecimiento de las especies, el nivel de densidad y la calidad del sitio forestal.

Palabras clave: Calidad De Sitio; Crecimiento Y Rendimiento; Densidad; Planificación Forestal; Turnos.

Contacto: Lourdes Bautista-Pérez

Correo Electrónico: bautista.geminis_26@hotmail.com



COMPOSICIÓN, ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE UN BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO EN EL NORTE DE SINALOA

José Enrique Galindo Soto¹, Hugo Humberto Piña Ruiz, Gaspar Galaviz Lara, Rosario Raudel Sañudo Torres

¹ Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa.

El bosque tropical caducifolio es uno de los tipos de vegetación que más superficie comprende en el estado de Sinaloa, sin embargo, es el que mayor deterioro presenta y su estudio es escaso para el estado; por ello el objetivo del presente trabajo fue describir la composición, estructura y diversidad del bosque tropical caducifolio del Ejido Bacayopa, Choix, Sinaloa. Se realizaron muestreos de vegetación en 372 sitios de 0.1 ha, distribuidos lo más uniformemente posible a lo largo de 2,000 ha, en cada sitio se estableció un centro, donde se trazó un círculo de 17.84 m de radio (1,000 m²). Dentro de los sitios se identificaron y evaluaron todas las especies arbóreas con un diámetro a la altura del pecho (DAP) 5 cm, así como su altura total. Como resultados se registraron 74 especies, incluidas en 59 géneros y 28 familias, en total se registraron 16,696 individuos. La familia Fabaceae fue la más importante respecto al número de especies (22) e individuos (7,728). La especie más importante encontrada fue *Lysiloma divaricatum* de acuerdo a su abundancia, frecuencia y dominancia, así como también la más sobresaliente en altura y diámetro promedio. Los valores promedio en general de altura y diámetro estuvieron de 5.041 m y 12.040 cm respectivamente. El valor de los índices de diversidad alfa de Shannon-Wiener ($H' = 3.308$), equidad ($E = 0.768$), Simpson ($D = 0.054$) y Margalef ($DMg = 7.508$), muestran una alta diversidad en el bosque estudiado; entre los factores de perturbación encontrados fueron la presencia de ganado y tala clandestina.

Palabras clave: Sinaloa; Promedio; Altura; Dominancia; Fabacea

Contacto: José Enrique Galindo Soto

Correo Electrónico: enriquegs212@hotmail.com



CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE ESPECIES DE PINO EN LOS CERROS “LA CHARANDA” Y “LA CRUZ” MUNICIPIO DE URUAPAN, MICH., MÉXICO

Juvenal Esquivel Córdova¹

¹ Facultad de Agrobiología, Uruapan

La investigación se realizó en bosque templado y mesófilo de montaña, en la Zona de Protección Forestal de Uruapan, Mich. Los ecosistemas brindan bienes y servicios ambientales importantes para la sociedad. Los objetivos fueron: 1) Determinar patrones de comportamiento, desarrollo y distribución de especies de pino, 2) Definir el crecimiento y productividad de las especies, 3) Establecer bases para el manejo y aprovechamiento del bosque de protección. Para los análisis troncales se aplicó el procedimiento de Kiessling (1978), Aguilar y Mas (1988). Los árboles elegidos fueron dominantes jóvenes de diámetro moda por especie, de ladera baja, media y alta. Se extrajeron rodajas a diferentes alturas y puntas. Se obtuvieron alturas tabuladas a diferentes edades, el perfil interno de los árboles, curvas de crecimiento y culminación del ICA e IMA. Se calculó área basal $AB = \pi D^2/4$, volumen de trozas $V = S_1 + S_2 (L)/2$; puntas $V = S(L)/3$; y tocón $V = S(L)$. Los índices de localidad, edad de aclareos y turnos, se aplicó la ecuación de Chumacher $Lny = A+B (1/Xk)$; la relación edad altura mediante una Regresión Lineal Simple, basada en la ecuación Chumacher $LnHo = LnHmax + b/A + b/Ak$; para curvas de calidad de estación e índices de sitio se utilizó el modelo $LnHo = a + bi/Ak$. Se encontraron las mayores alturas de ICAs en volumen e índices de localidad en *Pinus devoniana*, después *P. douglasiana*, la especie con mayor plasticidad es *P. pringlei*. La mejor calidad de estación e índices de sitio es en *Pinus douglasiana*, después *P. devoniana*.

Palabras clave: Análisis Troncal; Calidad De Sitio; Curvas De Crecimientos; Edad Base; Parámetros Dasométricos; Prod

Contacto: Juvenal Esquivel Córdova
Correo Electrónico: juvesco@gmail.com



DENSIDAD Y ÁREA BASAL DE LA VEGETACIÓN EN LA SIERRA LA MARTA, ARTEAGA COAHUILA.

Ángel López Santiago¹

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

El presente estudio describe la estructura y la densidad de especies arbóreas, en un bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* que se encuentra en el paraje El Ciruelo, ubicado en La Sierra La Marta, Arteaga, Coahuila, se establecieron cinco sitios circulares de forma sistemática aleatoria, donde en cada sitio se muestreo 1200 m² (arbóreo), 500 m²(renuevo) y 250 m²(hojosas). Las variables registradas para el estrato arbóreo fueron altura (m), diámetro a la altura del pecho (m) de coníferas correspondiente a la categoría diamétrica igual o mayor a 10 cm, para el estrato de renuevo se registro la altura (m) y la cantidad, en el estrato de hojosas (latifoliadas) se llevó a cabo la identificación de las especies y su respectivo conteo. Se calcularon los parámetros de densidades totales, absolutas y área basal que sirvieron para elaborar gráficas y tablas. Donde se observaron que en los cinco sitios está dominado por *Pseudotsuga* sobre las demás coníferas, que es representativa en ciertas categorías diamétricas como en el sitio 5 donde la densidad aumenta en las CD de 20-30 se encuentran las mayores densidades, a diferencia de los demás sitios que son de CD más grandes, pero con menores densidad, se encontró una densidad promedio de 294 individuos por hectárea. En el estrato de renuevo se observo una clara dominancia de *Pseudotsuga*. Por último, en el estrato de las hojosas observamos las mayores densidades, que en un futuro ocuparan el estrato arbóreo si no se lleva acabo un buen tratamiento silvícola.

Palabras clave: Área Basal; Densidad De Especies; Pseudotsuga; Sierra La Marta Arteaga; Estructura.

Contacto: Ángel López Santiago

Correo Electrónico: plasmick177@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

DINÁMICA DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA EN UN BOSQUE MANEJADO PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA

José René Valdez Lazalde¹, Paulino Pérez Rodríguez, Angélica Yuridia Villegas
Macedo, Gregorio Ángeles Pérez

¹ Colegio de Postgraduados.

La conservación de la biodiversidad es un aspecto fundamental para el manejo sostenible de los recursos forestales. Su evaluación es importante para fundamentar la toma de decisiones al respecto. En este trabajo se evaluaron la importancia específica y la diversidad de especies arbóreas en un bosque de pino-encino manejado con fines maderables y en zonas de bosque conservado. Se levantó información en campo para evaluar las especies presentes en seis condiciones de desarrollo del bosque. Se calculó: riqueza (S), índice de valor de importancia (IVI), índices de diversidad de Shannon (H'), Simpson (D) y Equidad de Pielou (J). Los resultados obtenidos indican que la dominancia, la densidad y la frecuencia de especies están estrechamente relacionados entre sí y son diferentes en cada etapa de desarrollo. Los rodales más viejos (conservados) presentaron valores de H' de 1.2 a 2.16, siendo estos los valores más altos encontrados. Sin embargo, el H' calculado para la etapa de desarrollo alto latizal (1.6) fue estadísticamente similar al valor calculado para los rodales conservados. El análisis de la dinámica de la diversidad arbórea en el bosque indica que los rodales en etapa de latizal recuperan su condición de diversidad forestal con respecto a los rodales maduros.

Palabras clave: Índice De Diversidad; Shannon; Conservación De Biodiversidad; Bosque Templado; Estructura Forestal

Contacto: José René Valdez Lazalde
Correo Electrónico: jrene.valdez@gmail.com



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y NIVEL DE INFESTACIÓN DE MUÉRDAGO ENANO EN DOS BOSQUES DE ALTA MONTAÑA DEL CENTRO DE MÉXICO

Ángel Rolando Endara Agramont¹, Miguel Ángel Gómez Albores, Luis Antonio García Almaraz, Alma Abigail Luna Gil

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales

Se determinó la distribución espacial y nivel de infestación de dos especies de muérdago enano en los bosques de alta montaña del Nevado de Toluca y monte Tláloc, dominados por poblaciones de *Pinus hartwegii*, los cuales presentan alto deterioro (incendios forestales, plagas, plantas parásitas y extracción de madera). Se establecieron 1,622 sitios de muestreo circulares de 0.1 ha, en una superficie de 12,924 ha, y 530 en 5,065 ha, respectivamente, esto a partir de la adecuación del inventario forestal y método de transectos; fueron distribuidos sistemáticamente sobre transectos (curvas de nivel), a una equidistancia de 200 y 300 m, con una separación altitudinal de 100 m. Se registraron variables fisiográficas e inventariaron fustales (≥ 7.5 cm DAP), regeneración (< 7.5 cm), así como el diámetro basal de los árboles cortados. Se identificaron dos especies de muérdago enano: amarillo (*Arceuthobium globosum* subsp. *grandicaule*) y negro (*Arceuthobium vaginatum* subsp. *vaginatum*). El 45% de la superficie total de pino presenta algún nivel de infestación por muérdagos enanos. El muérdago negro se distribuye entre los 3,100 y 4,000 msnm, mientras que el amarillo entre los 3,400 y 3,900 msnm. En ambas zonas de estudio, las exposiciones sur y oeste son las laderas con mayor superficie de bosque infestado y a su vez, con mayor precipitación, ya que presenta pendientes poco pronunciadas y mayor cantidad de caminos para extracción forestal. La investigación sugiere un efecto de la perturbación antrópica sobre la distribución y niveles de infestación de los muérdagos de los bosques de pino.

Palabras clave: Muérdago Enano; Bosque Alta Montaña; *Pinus Hartwegii*; Distribución

Contacto: Ángel Rolando Endara Agramont

Correo Electrónico: rolandoendara@hotmail.com



DIVERSIDAD DE HONGOS COMESTIBLES BAJO UN ESQUEMA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE

Magdalena Martínez Reyes¹, Aurelio Hernández-López, Jesús Pérez-Moreno, Manuel Esteban Cruz-Ibañez, Armando Lazo-Montaña, Ivette Ortiz-López

¹ Colegio de Postgraduados

Actualmente se busca que los bosques sean aprovechados de manera sustentable para la obtención de madera y de productos forestales no maderables. México es uno de los países con mayor diversidad de especies fúngicas. La S. S. S. “Piedra Canteada” cuenta con una superficie forestal de 343.7 hectáreas, en la comunidad de San Felipe Hidalgo, municipio de Nanacamilpa, Tlaxcala, dentro del Área Natural Protegida “Bicentenario”. El bosque es aprovechado de forma sustentable bajo el sistema MMOBI y es un centro ecoturístico de avistamiento de luciérnagas. El objetivo de este trabajo fue registrar la importancia biocultural y el conocimiento tradicional de los hongos silvestres comestibles (HSC) en la comunidad y evaluar la diversidad y productividad en las diferentes áreas manejadas silvícolamente, dado que, a pesar de la importancia del recurso forestal no maderable, la micobiota de la comunidad ha sido poco estudiada. Se establecieron al azar 18 parcelas permanentes (10 x 10 m) de muestreo en rodales aprovechados silvícolamente para la evaluación de la diversidad fúngica y se realizaron muestreos cada semana durante los meses de julio a octubre del año 2017. Se registraron 25 especies de HSC y una cantidad similar de especies que no consumen, pero que son una nueva alternativa de consumo, desarrollo biotecnológico y medicinal. Existió una mayor diversidad de especies en los rodales de Abies que en los de Pinus-Quercus. Asimismo existe un enorme potencial de desarrollo de micoturismo, basado en el mercado que ya se tiene establecido por el avistamiento de luciérnagas.

Palabras clave: Manejo Sustentable; Micoturismo; Productos Forestales No Maderables.

Contacto: Magdalena Martínez Reyes
Correo Electrónico: martinezreyes2012@gmail.com



DIVERSIDAD DE PLANTAS COMO RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES EN ÁREAS BAJO APROVECHAMIENTO EN LA SIERRA JUÁREZ DE OAXACA

Joel Martínez López¹, Alejandro Cruz Hernández, Nancy Gabriela Molina Luna, Ciro Aquino Vázquez

¹ Universidad de la Sierra Juárez.

Para conocer la diversidad de plantas consideradas como recursos forestales no maderables, que crecen en áreas con y sin aprovechamiento en las localidades de La Trinidad Ixtlán y Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, aleatoriamente se ubicaron 141 sitios circulares de 100 m² y 57 sitios de 250 m² en cada localidad respectivamente, considerando el tratamiento silvicultural aplicado y la exposición más representativa. En cada sitio se registraron las plantas con algún uso para las familias rurales (riqueza), así como su abundancia. Para conocer la riqueza y abundancia de las especies se obtuvieron los índices de diversidad alfa. Se realizó un análisis de varianza considerando la riqueza en un diseño completamente al azar con diferente número de repeticiones, al encontrarse diferencias significativas, se empleó la prueba de Tukey a un 95% de confiabilidad. En La Trinidad se registraron 63 especies y 50 en Ixtepeji, las familias más representativas fueron Asteraceae, Rosaceae, Bromeliaceae y Solanaceae, entre otras; las categorías de mayor uso fueron medicinal, alimentario y ornamental. Los índices obtenidos indicaron mayor diversidad en las áreas aprovechadas de La Trinidad, al igual que en el análisis de varianza se encontró una mayor riqueza en las áreas antes mencionadas. Por lo anterior, se concluye que los recursos forestales no maderables, específicamente plantas, se establecen favorablemente en los claros que se abren posteriores al aprovechamiento maderable, mismos que son reemplazados conforme la copa de los árboles van cubriendo dichas áreas.

Palabras clave: Diseño Experimental; Corta De Regeneración En Matarrasa; Selección Individual; Categorías De Uso.

Contacto: Joel Martínez López
Correo Electrónico: mjoel@unsj.edu.mx



DIVERSIDAD FUNCIONAL DE PLANTAS VASCULARES EN OYAMETALES Y MATORRAL XERÓFILO, AL ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO

Cristóbal Daniel Sánchez Sánchez¹, Fernando Paz Pellat, Patricia Hernández De La Rosa, Juan Ignacio Valdez Hernández, Heike Vibrans, Jesús Vargas Hernández, René Valdez Lazalde, José Eduardo Robles Castellanos

¹ Colegio de Postgraduados.

La diversidad funcional es fundamental para el entendimiento de las reglas de ensamblaje de las comunidades vegetales y puede ser analizada a través de la caracterización de tipos funcionales en inventarios de vegetación. La riqueza de tipos funcionales de plantas vasculares fue evaluada en dos tipos de vegetación; los bosques de oyamel del Cerro Tláloc, Texcoco, Estado de México (30 sitios de 1000 m² con cinco subunidades cada uno) y el matorral crassicaule del Cerro Cuajio, Tepetlaoxtoc, Estado de México (13 sitios de 2500 m² con cuatro subunidades cada uno). Los tipos funcionales de plantas en cada subunidad fueron caracterizados mediante una clasificación basada en 36 atributos funcionales de la hoja, forma de vida y raíz, combinados de acuerdo con una regla formal de ensamblaje. En los oyametales se identificaron 110 especies de 81 géneros y 38 familias, las cuales se agruparon en 55 tipos funcionales, mientras que en el matorral se documentaron 248 especies de 125 géneros y 53 familias, representados por 84 tipos funcionales. Los parámetros de riqueza y diversidad funcional fueron distintos en cada tipo de vegetación, pero en ambos, la riqueza de especies y sus tipos funcionales mostraron una relación lineal, independiente de la escala espacial (oyametales: $n = 150$, $R^2 = 0.91$, $p < 0.0001$, matorral: $n = 52$, $R^2 = 0.92$, $p < 0.0001$). Este método posibilita una valoración de la biodiversidad apta para inventarios forestales, a partir del análisis de la relación de sus componentes y funciones.

Palabras clave: Biodiversidad; Flora; Inventarios; Tipos Funcionales

Contacto: Cristóbal Daniel Sánchez Sánchez
Correo Electrónico: crisdansanchez@gmail.com



EFFECTO DEL ACLAREO EN MASAS REGULARES DE *PINUS COOPERI* EN LA UMAFOR 1008 DEL ESTADO DE DURANGO

Luis Antonio Hernández Becerra¹, José Javier Corral Rivas, Pablito Marcelo López Serrano, Daniel José Vega Nieva, Marie Guadalupe Nava Miranda, Carlos Antonio López Sánchez, Hilda Lorena Ávila Márquez

1 Facultad de Ciencias Forestales

Los estudios específicos de sitios de ensayo son necesarios para comprender la dinámica y evolución de las masas forestales a través del tiempo ante los determinados tratamientos silvícolas, que han sido aplicados. En el presente trabajo se estudió el efecto de cinco intensidades de aclareo por lo bajo (10, 20, 40 y 60 por ciento de reducción en el área basal, un tratamiento de árboles de porvenir) y un testigo, en 20 sitios de ensayo establecidos en masas regulares de *Pinus cooperi* en la región de El Salto, Durango. Después de un periodo de crecimiento de tres años, los resultados indicaron que el testigo obtuvo el mayor incremento en área basal (1.28 m²/ha/año) y en volumen (16.49 m³/ha/año), mientras que, el tratamiento de árboles de porvenir obtuvo el mayor incremento en diámetro medio cuadrático (0.51 cm/año). El mantenimiento adecuado y futuras evaluaciones de estos sitios de ensayo permitirán conocer, para ésta región, cual es la intensidad de aclareo más adecuada, el valor óptimo de remoción en área basal con la que se consigue el máximo nivel productivo, el estudio de la relación entre el crecimiento y las diferentes intensidades de aclareo, etc.

Palabras clave: Tratamiento Silvícola; Área Basal; Volumen; Diámetro Medio Cuadrático; Altura Dominante.

Contacto: Luis Antonio Hernández Becerra

Correo Electrónico: lahb_1920@yahoo.com.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ECUACIONES DINÁMICAS DE CRECIMIENTO EN ALTURA DOMINANTE E ÍNDICE DE SITIO PARA PINUS PATULA SCHIEDE EX SCHLTDL. & CHAM.

Adan Nava-Nava¹, Wenceslao Santiago-García, Héctor Manuel De Los Santos-Posadas, Faustino Ruiz-Aquino, Gerardo Rodríguez-Ortiz

1 Colegio de Postgraduados

La planeación del manejo forestal sostenible, exige elaborar herramientas cuantitativas eficientes, que permitan estimar de manera adecuada los patrones de crecimiento de las masas forestales. El desarrollo de modelos matemáticos, representa un insumo primordial para realizar proyecciones del crecimiento y rendimiento forestal a través del tiempo. El objetivo de esta investigación fue estimar los niveles de productividad maderable potencial para *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham. que crece en rodales coetáneos de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, a partir de ecuaciones dinámicas de altura dominante de diferencia algebraica (ADA) y diferencia algebraica generalizada (GADA). Los datos usados en este estudio provienen de 66 sitios permanentes de muestreo establecidos en 2015 y re-medidos en 2016 y 2017. Además, se utilizaron datos de 80 sitios de intervalo establecidos en el 2007 y remedidos en el 2008. Las ecuaciones ADA y GADA se ajustaron con el método iterativo anidado propuesto por Tait et al. (1988). Los indicadores estadísticos de bondad de ajuste y los análisis gráficos de las tendencias de las curvas de crecimiento, sugieren que las formulaciones mejores fueron las de tipo GADA. Estos modelos permiten estimar adecuadamente la productividad de los rodales de *P. patula* al ser invariantes de la edad base y del camino de proyección, por lo que se convierten en una herramienta biométrica eficaz para planificar el manejo forestal sustentable de los bosques.

Palabras clave: Calidad de Sitio; Diferencia Algebraica; Diferencia Algebraica Generalizada; Silvicultura Intensiva

Contacto: Adan Nava Nava

Correo Electrónico: navagro1976@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

EFFECTO DEL MANEJO FORESTAL SOBRE EL RENDIMIENTO DE AGUA EN UN BOSQUE DEL ECOSISTEMA TEMPLADO-FRÍO DE MÉXICO.

José Carlos Monárrez González¹, Gustavo Pérez Verdín, Celia López González, Marco Antonio Márquez Linares, Pedro Joaquín Gutiérrez Yurrita

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

El manejo forestal modifica la cobertura arbórea e influye directamente en el rendimiento de agua de un ecosistema. Los tratamientos silvícolas tienden a disminuir la cobertura arbórea y eventualmente el flujo de agua. El objetivo fue evaluar los cambios de rendimiento del agua por la aplicación de tratamientos silvícolas en un bosque del ecosistema templado-frío del norte de México. Se establecieron 15 parcelas experimentales y se aplicaron los tratamientos: manejo intensivo (corta a matarrasa), manejo semi-intensivo (corta de selección, remoción al 59-61%), manejo conservador (corta de selección, remoción del 29-31%) y sin manejo. Se analizó la precipitación total, precipitación directa, escurrimiento fustal, precipitación neta, intercepción y escorrentía superficial. El periodo de medición fue de agosto a septiembre de 2016. Los resultados muestran que remover del 29-31% de área basal es suficiente para aumentar el rendimiento de agua y por unidad removida se causa un cambio de 2 a 3.6 mm en la distribución de la precipitación. Por escenario de manejo, la distribución del flujo de agua con relación a la precipitación total (360 mm), de menor a mayor remoción fue: del 72.3% a 91.8% fue para precipitación directa, 0.2% a 0.4% para escurrimiento fustal, 72.7% a 91.8% para precipitación neta, 8.19 a 27.42% para las pérdidas por intercepción o evaporación y 0.54 a 1.93% de escorrentía superficial. El escenario con un manejo conservador fue la alternativa más viable para aumentar el rendimiento de agua, cosechar madera y conservar la diversidad de especies.

Palabras clave: Precipitación, Intercepción, Escorrentía Superficial, Intensidades De Corta, Cortas De Selección, Ma

Contacto: José Carlos Monárrez González

Correo Electrónico: monarrez.jose@inifap.gob.mx



EL BOSQUE MANEJADO DEL EJIDO NOPALILLO, HIDALGO: ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD

Martha Azucena Rendón Pérez¹, Patricia Hernández De La Rosa, José Luis Alcántara Carbajal, Alejandro Velázquez Martínez, Valentín José Reyes Hernández

¹ Colegio de Postgraduados.

La caracterización de la estructura y composición de la vegetación de interés forestal es información básica que permite tomar decisiones de manejo forestal y prescribir las prácticas silvícolas adecuadas de acuerdo con los objetivos y metas del propietario. En el ejido Nopalillo, municipio de Epazoyucan, localizado al sureste de Hidalgo, se realiza aprovechamiento forestal maderable en tres asociaciones arbóreas: *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus* y *Pinus patula*; y además, cuenta con un área de conservación de *Pinus-Quercus*. Con objeto de caracterizar estas cuatro condiciones se realizó un muestreo sistemático con intensidad de 1% y se analizó la información proveniente de 83 sitios de muestreo donde se evaluó el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo. El análisis estructural de la vegetación se basó en el índice de valor de importancia (IVI); índices de diversidad de Margalef, Simpson y Sorensen; la estructura vertical y horizontal; densidad y regeneración de cada condición y forma de vida. El área de conservación presentó la mayor área basal (11.4 m²/ha), densidad arbórea (71 ind./ha), DN y altura promedio (20.5 cm y 10.7 m, respectivamente) y la mayor proporción de árboles de dimensiones grandes (DN>60 cm). Según el IVI, las especies presentes en el área de conservación difirieron a las de las áreas bajo aprovechamiento; mientras que los índices de riqueza y diversidad fueron mayores en estas últimas. Se relacionó la respuesta de cada condición con las prácticas silvícolas que se han implementado, y se propusieron tratamientos silvícolas para alcanzar los objetivos planteados en la gestión forestal.

Palabras clave: Manejo Forestal; Practicas Silvícolas; Aprovechamiento Forestal Maderable

Contacto: Martha Azucena Rendón Pérez
Correo Electrónico: rendon.martha@colpos.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

EL CRECIMIENTO DE LOS ÁRBOLES SOBREVIVIENTES AL HURACÁN DEÁN IMPULSA LA RECUPERACIÓN DE BIOMASA DE BOSQUES TROPICALES

Gregorio Ángeles Pérez¹, Ramiro Puc Kauil, José René Valdez Lazalde, Valentín José Reyes Hernández, Juan Manuel Dupuy Rada, Laura Schneider

1 Colegio de Postgraduados.

Los huracanes son los agentes de perturbación natural que ocasionan la disminución de biomasa en sólo unas cuantas horas, pero también forman parte de la dinámica de crecimiento de los bosques tropicales a través del tiempo. El objetivo del presente estudio fue analizar la recuperación de la biomasa aérea total de bosques tropicales con diferentes edades de sucesión después de que fueron perturbados en 2007 por el huracán Deán, así como determinar los patrones demográficos que impulsaron dicha recuperación. Se establecieron sitios de muestreo de 500 m² para evaluar los daños ocasionados por el fenómeno. De 2009 al 2015 se remidieron todos los árboles sobrevivientes y se registraron aquellos que se reincorporaron. La biomasa total de las tres edades sucesionales disminuyó después de cuatro años posteriores al huracán, para después aumentar gradualmente hasta la última medición. La disminución inmediata de la biomasa fue del 51.6% (92.79 a 44.91 Mg ha⁻¹), 40.71% (192.19 a 113.95 Mg ha⁻¹) y 16.18% (353.43 a 296.26 Mg ha⁻¹) en bosques en sucesión temprana, intermedia y madura, respectivamente. El mayor cambio anual de biomasa fue ocasionado por el crecimiento de árboles sobrevivientes, más que por mortalidad o incorporación. Después de ocho años, los bosques aún no han restablecido sus valores de biomasa pre-Deán. La biomasa de los bosques tropicales es vulnerable ante el impacto de huracanes de alta intensidad, por lo que los planes de manejo forestal se deberán orientar para mantener comunidades resistentes a ellos y facilitar la pronta recuperación de sus funciones.

Palabras clave: Cambio Anual De Biomasa; Bosques Tropicales Secundarios; Mortalidad Arbórea.

Contacto: Gregorio Ángeles Pérez
Correo Electrónico: gangeles@colpos.mx



ESTRUCTURA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE UN BOSQUE NATURAL DE *PINUS ORIZABENSIS*

Marco Antonio Morales-Germán¹, Marcelo Dagoberto Hernández Lucas, Aline Ortega-Delgado, Noemí Luna-Lucas, Arturo Castañeda-Mendoza

¹ Universidad Intercultural del Estado de Puebla.

En el presente trabajo se realizó un análisis de la estructura del arbolado existente en el predio conocido como San Roque, Tepeyahualco, noreste del Estado de Puebla. La comunidad de árboles está compuesta de pino piñonero (*Pinus orizabensis* Bailey et Hawsworth) en asociación con *Juniperus deppeana* y *Quercus crassifolia*. Se realizaron siete sitios de muestreo de forma aleatoria de 1000 m². Se obtuvieron variables dasométricas como altura (AL): *Juniperus* 8.439±2.961m, *Pinus* 10.522±5.043m, *Quercus* 2.7m; diámetro normal: (DN) *Juniperus* 0.364 ±0.157m, *Pinus* 0.364±0.146m, *Quercus* 0.49m. Se calculó el área basal (AB): *Juniperus* 2.111±0.126m², *Pinus* 0.964±0.041m², *Quercus* 0.003m²; área de copa media por árbol (AC): *Juniperus* 34.607±18.633m², *Pinus* 55.628±40.370m², *Quercus* 25 m². Posteriormente se determinó la frecuencia: *Juniperus* 0.714, *Pinus* 0.857, *Quercus* 0.142; densidad: *Juniperus* 0.958, *Pinus* 0.833, *Quercus* 0.013 y dominancia: *Juniperus* 0.325, *Pinus* 0.653, *Quercus* 0.021. Estos datos se utilizaron para el Índice de Valor de Importancia (IVI): *Juniperus* 2.025690417, *Pinus* 2.334, *Quercus* 0.159. Además, se realizaron perfiles semirealistas con el fin de reconocer la distribución vertical de la vegetación. Para analizar la regeneración del bosque se contabilizaron los árboles jóvenes menores a 2 m, se obtuvo que para *Juniperus* 330 y *Pinus* 600 individuos por hectárea. A base una entrevista semiestructurada al propietario se obtuvo información sobre la cosecha, beneficiado y comercialización del producto piñón. Se realizó una propuesta para el manejo en podas, aclareos, control de maleza, control de plaga, tomando en cuenta las restricciones derivadas de la elevada fragmentación de este tipo de vegetación.

Palabras clave: *Pinus Orizabensis*; Estructura; Índice De Valor De Importancia; Piñón

Contacto: Marco Antonio Morales-Germán

Correo Electrónico: marco.a.morales.german.buap@gmail.com



ESTRUCTURA Y PARÁMETROS DASOMÉTRICOS DE *PINUS HERRERAE* MARTÍNEZ EN EL SUR DE JALISCO

María Leonor Román Miranda¹, Antonio Mora Santacruz, Jaime Roberto Padilla Martínez, Gerardo Alberto González Cueva, Omar Nungaray Villalobos

¹ Universidad de Guadalajara.

México es el país con mayor diversidad del género *Pinus*, en bosques templados. *Pinus herrerae* especie endémica del país presenta áreas restringidas de distribución, sin embargo, contribuye en forma importante como especie forestal maderable. Por lo que el objetivo de este estudio fue evaluar volumen y especies asociadas en cinco parcelas permanentes. El estudio se ubicó en la zona sur de Jalisco. Se realizaron cinco muestreos de 50 x 50 m (2,500 m²), en sitios bajo manejo forestal: dos de aclareo, dos cortas de selección y uno de conservación. Se tomaron diámetros a la altura del pecho (DAP) de individuos de igual o más de 7.5 cm; alturas en (m) y posición sociológica. Se determinó la importancia ecológica en el nivel taxonómico de familia de acuerdo al índice de importancia familiar (IVIF), índice de valor de importancia (IVI) y producción de volumen en (m³). Los resultados indican la presencia de *Pinus herrerae* solo en dos sitios de muestreo; se registraron 9 familias botánicas, siendo la Pinaceae la más importante de acuerdo a los valores del (IVIF) con 50.97%, *Pinus herrerae* tuvo un valor de (IVI) de 18.87, solo menor a *Pinus douglasiana* con 19.31%, los diámetros fueron de 16 a 68 cm; alturas de 14 a 36 m y volúmenes/ha de 193 y 515 m³, para el sitio de aclareo y conservación, respectivamente, se asocia con otras especies del género *Pinus*, del género *Quercus* y *Styrax*. Se concluye la importancia de esta especie como recurso forestal maderable en bosques templados.

Palabras clave: Composición Arbórea; Existencias Reales; Índice de Valor de Importancia; Manejo Forestal y Tratamientos

Contacto: María Leonor Román Miranda
Correo Electrónico: maryleo7rom@gmail.com



ESTRUCTURA Y PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE *BURSERA LINANOE* (BURSERACEAE)

Iris Jacaranda Cruz Larios¹, Carlos Ramírez Herrera, Juan Ignacio Valdez Hernández, Mario Valerio Velasco García, Víctor Manuel Cetina Alcalá, Jesús Jasso Mata

1 Colegio de Postgraduados

a madera y el aceite de lináloe (*Bursera linanoe* (La Llave) Rzed., Calderón & Medina) se aprovechan para artesanías y perfumería, pero poco se sabe sobre las características de las poblaciones naturales. Por lo que, el objetivo de este estudio fue conocer los atributos estructurales y distribución horizontal de los individuos. Se establecieron 24 unidades de muestreo (UM) considerando dos subprovincias bióticas y tres intervalos de altitud. Los individuos se clasificaron en reproductivos y no reproductivos. Se consideraron seis estadios con base en la altura, y se hicieron comparaciones múltiples de Kruskal-Wallis para las variables de altura total y cobertura de copa. La ubicación de cada individuo se determinó con las coordenadas cartesianas en cada UM. Se calculó el índice de Morisita y de Ripley. Se presentaron diferencias significativas entre subprovincias para diámetro normal ($P=0.028$) y densidad de individuos ($P=0.008$). Mientras que entre intervalos altitudinales se presentaron diferencias en altura, diámetro normal, área basal y área de copa ($P<0.001$). El patrón de distribución espacial agregado dominó en el 69.59%, mientras que el índice de Ripley mostró que el 62.5% de las UM tuvieron una distribución agrupada. Las condiciones que presentaron mayores valores en las características estructurales de lináloe, fue en la subprovincia Balsasana y en altitudes menores a 900 m. La distribución agregada es la que prevalece en las poblaciones de esta especie.

Palabras clave: Lináloe; Ripley; Morisita; Estadios; Población; Dispersión

Contacto: Iris Jacaranda Cruz Larios

Correo Electrónico: iris_jaca01@hotmail.com

ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD EN EL BOSQUE DEL EJIDO NOPALILLO, HIDALGO.

Martha Azucena Rendón Pérez¹, Patricia Hernández De La Rosa, Alejandro Velázquez Martínez, Valentín José Reyes Hernández

¹ Colegio de Postgraduados.

El conocimiento acerca de las condiciones particulares de la vegetación de interés forestal es un insumo básico para llevar a cabo prácticas de manejo forestal adecuadas. En el Ejido Nopalillo se encontraron tres condiciones en el bosque bajo aprovechamiento forestal maderable de acuerdo con su composición: Asociación de *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus* y *Pinus patula*, y una condición en el área de conservación: Asociación de *Pinus-Quercus*; con objetivo de caracterizarlas se calculó el Índice de valor de importancia (IVI), índice de Margalef, Simpson y Sorensen, además se evaluó la estructura vertical y horizontal, densidad y regeneración. Se encontró que el área de conservación presenta la mayor área basal (11.4 m²/ha), la mayor densidad arbórea (71 ind/ha), el mayor DN promedio (20.5), la mayor altura total promedio (10.7 m), y la mayor proporción de árboles de grandes dimensiones (DN>60 cm), de acuerdo con el IVI cuenta con una composición florística diferente al de las áreas bajo aprovechamiento, en cuanto al número y proporción de especies, mientras que en los aspectos de riqueza y diversidad se encontraron valores más altos en las áreas bajo aprovechamiento forestal maderable. A partir de esta caracterización se relaciona la respuesta de cada área con las prácticas silvícolas que se han implementado y se proponen intervenciones para alcanzar el objetivo de gestión planteado.

Palabras clave: Manejo Forestal, Aprovechamiento Maderable, Practicas Silvícolas

Contacto: Martha Azucena Rendón Pérez
Correo Electrónico: rendon.martha@colpos.mx



ETNOBOTÁNICA DE ÁRBOLES NATIVOS EN LA REGIÓN ZAPOTECA DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC

Arianne Iveth Ríos Altamirano¹, Patricia Hernández De La Rosa, Juan Ignacio Valdez Hernández, Ricardo Clark Tapia, Alfredo Saynes Vásquez

¹ INIFAP- Tlaltizapan.

Anteriormente las sociedades dependían más de las plantas del entorno cercano; desarrollaron conocimientos, tradiciones, y estrategias para aprovechar eficientemente los recursos, aspectos que se han ido perdiendo y que pesan más en una cultura importante de México como la zapoteca. El objetivo de este estudio fue recopilar información etnobotánica de árboles nativos de la selva baja caducifolia en Llano Grande, Jalapa del Marqués, Oaxaca. Para esto se realizaron 40 entrevistas semiestructuradas a hombres y mujeres con edad $\geq$ 30 años. Los datos demográficos se analizaron en el programa estadístico R x64 3.3.1 para conocer cuánto impactan los factores como migración y lugar de origen en el conocimiento de árboles útiles; además de que se identificaron las especies mencionadas en las entrevistas. Se registraron 68 especies útiles de las cuales la familia predominante fue la Fabaceae con más de 20 especies; el uso con mayor frecuencia de mención fue el de construcción (19.3%) seguido del medicinal (16.4%) y doméstico (15.0%); la especie más mencionada por los habitantes fue *Acacia cochliacantha* (31/40) que se utiliza como leña; el factor migración presentó un impacto negativo en el conocimiento de especies mientras que el lugar de origen no presentó diferencias significativas. Se identificaron las especies sobre las que se está ejerciendo mayor presión de uso y se aportó también información de sus usos potenciales, por lo que se concluye que los habitantes de Llano Grande anteriormente, utilizaban más especies de árboles que ahora.

Palabras clave: Etnobiología; Conocimiento Tradicional; Especies Con Usos Múltiples; Etnobotánica Cuantitativa

Contacto: Arianne Iveth Ríos Altamirano
Correo Electrónico: aira_160691@hotmail.com



EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DEL GÉNERO *PINUS* EN LA SIERRA JUÁREZ DE OAXACA, MÉXICO.

Joel Martínez López¹, Maryland Ramírez Ziga, Nancy Gabriela Molina Luna, Ciro Aquino Vázquez

¹ Universidad de la Sierra Juárez.

La presente investigación se realizó para evaluar la regeneración natural y conocer el efecto del tratamiento silvícola aplicado en dos comunidades de la Sierra Juárez de Oaxaca. Para llegar a la meta, se evaluaron rodales donde se aplicó cortas de regeneración en matarrasa y cortas de regeneración ligera, así como un área sin aprovechamiento por localidad. En La Trinidad Ixtlán se ubicaron 139 sitios circulares de 100 m² y para Santa Catarina Ixtepeji, se emplearon 58 sitios de 250 m² ubicados aleatoriamente. Las variables medidas fueron densidad, altura total, diámetro de base y diámetro de copa, además, se contabilizaron los demás géneros leñosos para calcular el índice de valor de importancia. Se realizó un análisis de varianza para conocer diferencias entre anualidades de estudio y en caso de significancia se realizó la prueba de Tukey. La densidad por sitio se extrapoló a la hectárea para definir si es densidad insuficiente, suficiente, recomendable y excesiva. Como resultado se encontró que, para la Trinidad Ixtlán, el área sin aprovechamiento tuvo los valores más bajos en las cuatro variables medidas, siendo las áreas intervenidas con diferencias significativas y la densidad por hectárea va de suficiente a recomendable. Para Santa Catarina Ixtepeji, las variables diámetro de tallo y de copa resultaron ser iguales estadísticamente, pero para la densidad y altura, el área sin aprovechamiento fue la de menor efecto y la densidad por hectárea va de insuficiente a excesiva. Los géneros más representativos fueron: *Pinus*, *Quercus*, *Litsea*, *Cleyera* y *Ardisia*.

Palabras clave: Regeneración Natural, Tratamiento Silvícola, Manejo Forestal, Densidad.

Contacto: Joel Martínez López
Correo Electrónico: mjoel@unsj.edu.mx



EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE RODALES DE *PINUS PATULA* SCHIEDE EX SCHLTDL. & CHAM. CON CORTAS INTERMEDIAS

Adán Nava-Nava¹, Wenceslao Santiago-García, Gerardo Rodríguez-Ortiz, Faustino Ruiz-Aquino, Héctor Manuel De Los Santos-Posadas

¹ Colegio de Postgraduados.

Los aclareos permiten controlar la densidad de los rodales para alcanzar la estructura meta establecida. A través de éstos, se busca redistribuir y estimular el crecimiento de los árboles que quedan en pie después de la corta. El objetivo del estudio fue evaluar el crecimiento de *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham., en rodales sometidos a cortas intermedias en los bosques de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Para esto, se ajustaron modelos matemáticos compatibles que permitieron simular el efecto de los aclareos, los datos utilizados corresponden a una red de 66 sitios permanentes de muestreo de 400 m² con tres re-mediciones, de los cuales 9 fueron intervenidos. Las variables de estado que se emplearon en la estructura de los modelos de predicción y proyección fueron: edad promedio (años), altura dominante (m), diámetro promedio (cm), área basal (m²ha⁻¹), volumen total (m³ha⁻¹) y número de árboles (ha⁻¹). Con la adición de una variable indicadora en los parámetros se caracterizó la presencia/ausencia del aclareo. El ajuste de los modelos se realizó de forma simultánea mediante la técnica de regresión aparentemente no relacionada. La selección de los modelos mejores permitió proyectar el crecimiento y rendimiento maderable, y medir cuantitativamente el efecto del aclareo en el diámetro de los árboles que quedan en pie. Este tipo de modelos constituyen una herramienta silvícola de planeación en rodales de *P. patula* manejados con silvicultura intensiva, y cuya finalidad es incrementar la calidad dimensional en los productos finales y acortar la duración del turno.

Palabras clave: Aclareo; Diferencia Algebraica; Rodales Coetáneos; Variable Dummy

Contacto: Adán Nava-Nava

Correo Electrónico: navagro1976@gmail.com



EVOLUCIÓN DE VISIÓN - RED DE BOSQUES URBANOS DE GUADALAJARA

Ismael Sotelo León¹

1 Red de Bosques Urbanos de Guadalajara.

Objetivo. La presente ponencia tiene por objetivo principal, dar un seguimiento al proceso evolutivo de la Red de Bosques Urbanos, partiendo del modelo de gestión implementado en un espacio natural emblemático de la ciudad de Guadalajara; abordando los retos que se han vivido y planteando el futuro de la organización a escala Metropolitana. Contenido temático. Con una extensión territorial de aproximadamente 160 hectáreas, distribuidas en 10 espacios naturales de la ciudad de Guadalajara, un activo importante en la gestión de estos bosques urbanos, no sólo ha sido el mejoramiento de los mismos, sino también el mantenimiento y la mejora continua en los procesos que convergen para la gestión efectiva (manejo forestal, administrativos, operativos, educación y cultura ambiental, etc.). El plan de manejo y operación de los recintos, cuenta con un seguimiento a través de la elaboración de diagnósticos sanitarios y censo del arbolado para dictaminar riesgos y líneas de acción estratégicas; y el mejoramiento de suelos como base medular de nuestros ejes prioritarios. Las prácticas de cuidado y conservación parten desde una perspectiva ecosistémica, en donde la flora y fauna que habita en los recintos que conforman la Red de Bosques, son la piedra angular para la gestión integral, en donde además se toma como consideración importante, que estos espacios son un punto de encuentro para la sociedad, por lo tanto crear oportunidades de recreación en condiciones de seguridad y de calidad potencializa los valores ambientales y sociales de la Red de Bosques Urbanos de Guadalajara.

Palabras clave: Bosques Urbanos, Espacios Verdes, Manejo Forestal Urbano

Contacto: Ismael Sotelo León

Correo Electrónico: gerencia@bosquesurbanosgdl.org



HERRAMIENTAS PARA EL MANEJO DE LA CAOBA (*SWIETENIA MACROPHYLLA* KING) EN BOSQUES NATURALES DE QUINTANA ROO

Raúl Abel Vaca Genuit¹

1 Conacyt-Consorcio de Investigación, Innovación y Desarrollo para las Zonas Áridas (Ciidza)

La calidad del sitio es un concepto desarrollado para proyectar la producción esperada de especies maderables en sitios específicos. Por lo general, se aplica a rodales de edad uniforme para producir curvas de índice de sitio estandarizadas. En bosques naturales, este concepto podría utilizarse en un sentido más ecológico para detectar patrones de crecimiento espacial de especies maderables. Este trabajo evalúa un método para discriminar la calidad del sitio para *Swietenia macrophylla* King en bosques naturales de Quintana Roo, a partir de la relación altura-diámetro de árboles dominantes y co-dominantes. Ajustamos modelos lineales y realizamos análisis de covarianza. Se detectaron diferencias significativas ($p < 0.001$) y notables (más de un metro de altura por encima de la altura predicha controlada por el diámetro) en el desarrollo de la especie. Estas diferencias se relacionaron con factores micro-topográficos y edáficos y con la respuesta espectral de la vegetación. Adicionalmente, ajustamos un modelo predictivo de calidad del sitio y elaboramos un mapa de calidad del sitio, con el cual se pudo determinar que aproximadamente el 86% del bosque de producción estudiado era de baja productividad, es decir, áreas donde la caoba crece por debajo de la altura predicha para el área. Concentrar las prácticas de manejo en buenos sitios puede reducir costos, aumentar la producción y permitir la retención de áreas de conservación más extensas. Los mapas de calidad del sitio pueden contribuir al buen manejo de los bosques donde la aptitud no es homogénea para el crecimiento de la caoba.

Palabras clave: Calidad De Sitio; Patrones De Crecimiento; Caoba; Manejo Forestal Sustentable; Modelos Predictivos.

Contacto: Raúl Abel Vaca Genuit
Correo Electrónico: raul.vaca@colsan.edu.mx



HEURÍSTICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE UN MODELO FORESTAL DESARROLLADO BAJO EL ENFOQUE DE ZONIFICACIÓN FUNCIONAL

José René Valdez Lazalde¹, Gregorio Ángeles Pérez, Elizabeth Serrano Ramírez, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Román Anselmo Mora Gutiérrez

¹ Colegio de Postgraduados.

El manejo forestal operativo requiere programar a detalle actividades en espacio y tiempo que permitan alcanzar objetivos económicos, ambientales y sociales. Las limitaciones computacionales que presentan los métodos matemáticos exactos para resolver este tipo de problemas sugiere desarrollar métodos alternativos que permitan satisfacer demandas multiobjetivo o multipropósito dentro de un bosque. Las técnicas heurísticas se han diseñado para encontrar soluciones sub-óptimas que definan la asignación de esfuerzos y recursos a problemas de optimización cuando el tiempo es un recurso limitado o el costo de encontrar la solución óptima es elevado. Estas técnicas han permitido mejorar el desempeño de modelos diseñados para determinar programas de cosecha, maximizar beneficios económicos, conservar la biodiversidad, etc. El objetivo de este trabajo fue implementar y comparar el desempeño de nueve técnicas heurísticas buscando maximizar el valor presente de programas de cosecha. Primero se describen los resultados obtenidos por cada una de las técnicas heurísticas y metaheurísticas, en términos de volumen anual de cosecha, tipos de productos a obtener y criterios de zonificación. Posteriormente, las nueve técnicas son comparadas en relación a su desempeño computacional para resolver el problema, en el valor del beneficio económico proyectado, y su aproximación al escenario de planificación definido en el plan de manejo forestal actual en la comunidad de San Pedro El Alto. Los resultados generados permiten concluir que la técnica de recocido simulado con búsqueda local simple obtuvo el mejor escenario de aprovechamiento, maximizando el valor presente obtenido del volumen cosechado, acorde con las definiciones de la zonificación TRIAD.

Palabras clave: Búsqueda Local Simple; Multiarranque; Recocido Simulado; Algoritmo Genético; Zonificación Triad;

Contacto: José René Valdez Lazalde

Correo Electrónico: jrene.valdez@gmail.com



IMPACTO DEL MANEJO SILVÍCOLA EN LA DIVERSIDAD DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS EN UN BOSQUE TEMPLADO DEL ESTADO DE HIDALGO

Ramón Razo Zárate¹, Rodrigo Rodríguez Laguna, Joel Meza Rangel, Juan Capulin Grande, Abraham Palacios Romero

¹ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

El método de desarrollo silvícola se ha aplicado en Hidalgo desde principios de los 80's, con resultados favorables en el establecimiento de regeneración natural de *Pinus patula*, pero ha quedado la duda si con las intervenciones silvícolas y tratamientos complementarios a la vegetación se disminuye la diversidad de especies de flora. El objetivo fue evaluar la dinámica de establecimiento de especies a través del tiempo, motivo por el cual se realizaron colectas botánicas periódicas durante el año 2018 en tres áreas de regeneración del ejido El Reparo, Zacualtipán, Hidalgo, intervenidas durante los años 2002, 2010, 2016 y los listados florísticos se compararon entre ellas y con un área sin intervenir. Los resultados fueron de 1100 árboles por hectárea para el área sin intervenir, mientras que en las áreas intervenidas aumentó hasta 2500 en el área del 2002; la diversidad de especies de árboles pasó gradualmente de 10 en bosque original a 13 en el área intervenida hace 17 años. El número de especies de arbustos también aumentó de 17 en la condición original a 22 registradas en las áreas bajo manejo silvícola. Se concluye que, aunque se realizan chapeos frecuentes durante las etapas de establecimiento de regeneración natural de pino, la diversidad florística se mantiene o se recupera gradualmente con el paso del tiempo, por lo que los aprovechamientos forestales en la región permiten la renovación del bosque, manteniendo la diversidad florística y los múltiples bienes y servicios ambientales que proporcionan éstos ecosistemas para las generaciones actuales y futuras.

Palabras clave: Regeneración Natural, Tratamientos Silvícolas, Árboles Y Arbustos, *Pinus Patula*.

Contacto: Ramón Razo Zárate

Correo Electrónico: ramon_razo@uaeh.edu.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

MODELO DE DESARROLLO PARTICIPATIVO DE EMPRESAS FORESTALES COMUNITARIAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBLES EN MÉXICO

Concepción Luján Álvarez¹, Jesús Miguel Olivas García, Susana Vázquez Álvarez, Javier Hernández Salas

¹ Universidad Autónoma de Chihuahua.

La globalización económica y sostenibilidad tienen impactos sociales, económicos y ecológicos. Estos impactos representan desafíos importantes para el desarrollo de empresas forestales comunitarias competitivas y sostenibles en México. Estas empresas tradicionalmente han tenido niveles limitados de productividad y competitividad. El objetivo fue aplicar una estrategia multidimensional participativa para promover el desarrollo de empresas forestales comunitarias competitivas y sostenibles en un marco del desarrollo rural sostenible. Esta estrategia se basa en tres principios filosóficos: pensamiento estratégico, visión holística y democracia participativa. Los componentes estructurales de la estrategia multidimensional participativa son: ejido y biodiversidad; empresa forestal comunitaria, como unidad competitiva; manejo forestal; organización del negocio; gestión de procesos productivos; mercados; acompañamiento multidimensional; seguimiento y evaluación; contexto multidimensional; y procesos de retroalimentación y adaptación. Además, incluye: a) la Conferencia de Búsqueda, como una estrategia participativa, dinámica-flexible, toma de decisiones de "abajo hacia arriba" y adaptativa, y b) la aplicación de una gestión estratégica participativa orientada a la competitividad de las empresas forestales comunitarias. Ejemplos de la aplicación de la estrategia multidimensional participativa en el sector forestal: a) desarrollo forestal integral del Ejido "El Largo y Anexas", Madera, Chihuahua, México, y b) Cadena Productiva Forestal "Baja Tarahumara" A.C., en Urique, Chihuahua, México. En conclusión, la estrategia multidimensional participativa promueve el desarrollo de empresas forestales comunitarias con base participativa y autogestiva. En México, este modelo participativo representa un cambio de paradigma para lograr un desarrollo forestal comunitario sostenible hacia niveles más altos de competitividad y sostenibilidad.

Palabras clave: Globalización; Competitividad; Modelo Holístico; Empresa

Contacto: Concepción Luján Álvarez

Correo Electrónico: clujan12@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN DEL MANEJO FORESTAL BAJO EL ENFOQUE DE ZONIFICACIÓN FUNCIONAL

José René Valdez Lazalde¹, Gregorio Ángeles Pérez, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Elizabeth Serrano Ramírez, Román Anselmo Mora Gutiérrez

¹ Colegio de Postgraduados.

El enfoque actual de gestión forestal para la producción de madera o biomasa sugiere incluir la producción de servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad como objetivos adicionales a la producción maderable. Esto implica definir estrategias de manejo que definan dónde y cuándo ejecutar las actividades silvícolas con objeto de satisfacer las demandas de productos y maximizar el rendimiento del bosque. Existen diversas herramientas que facilitan la planificación del aprovechamiento de los recursos con uno o más objetivos de producción considerando el potencial productivo del bosque y sus diferentes funciones ecosistémicas, además de la capacidad operativa de los gestores forestales. Los modelos matemáticos son una opción viable, al ser capaces de optimizar la producción de uno o más objetivos de gestión y al mismo tiempo considerar restricciones ecológicas, operacionales y financieras que acotan el problema en la realidad. En este trabajo se propone un modelo matemático de optimización no lineal entero mixto, conforme al enfoque de zonificación TRIAD para la obtención de productos maderables y no maderables. El modelo sugerido maximiza de manera eficiente el valor presente de la producción maderable del recurso forestal de la comunidad de San Pedro El Alto, Zimatlán, Oaxaca, mientras considera restricciones operativas y de conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: Programación No Lineal Entera Mixta; Gestión Forestal; Triad; Valor Presente

Contacto: José René Valdez Lazalde
Correo Electrónico: jrene.valdez@gmail.com



MODELOS DE CRECIMIENTO E INCREMENTO PARA *PINUS PSEUDOSTROBUS* Y *PINUS OOCARPA* EN LA REGIÓN CENTRO DEL ESTADO DE GUERRERO

Ezequiel Márquez¹

1 Instituto Tecnológico de El Salto

Los manejadores forestales requieren de herramientas matemáticas que les permita tomar decisiones que garanticen la sustentabilidad del recurso forestal. El objetivo del presente trabajo fue ajustar diversos modelos de regresión para estimar el crecimiento e incremento en altura, diámetro, área basal y volumen de *Pinus pseudostrobus* y *Pinus oocarpa*. Para realizar este estudio se utilizó una base de datos de análisis troncales de 27 y 28 árboles de cada una de las especies. Los modelos de regresión que se ajustaron para estimar el crecimiento en diámetro, área basal, altura y volumen fueron los de Chapman-Richard, Schumacher, Weibul, Hossfeld I, Lineal Inversa y Polimórfico de segundo grado. Los estadísticos de selección del mejor modelo fueron el coeficiente de determinación y la raíz del cuadrado medio del error. A su vez, se analizaron las tendencias de los residuales y de las curvas de crecimiento. Los modelos ajustados fueron corregidos por autocorrelación utilizando el procedimiento CAR(X). Los resultados mostraron que, en *Pinus pseudostrobus*, el modelo de Chapman-Richards presento el mejor ajuste en la estimación del crecimiento en altura y diámetro, mientras que el de Schumacher fue el mejor para la predicción del volumen y área basa. En *Pinus oocarpa*, el modelo de Chapman-Richards predice mejor el crecimiento en altura, diámetro y volumen, mientras que el de Schumacher en área basal.

Palabras clave: Crecimiento En Diámetro, Área Basal, Altura, Volumen, Chapman-Richard, Schumacher

Contacto: Ezequiel Márquez

Correo Electrónico: ezequi3l_marquez@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

NUEVA VERSIÓN DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA EL MANEJO DE DATOS DE SITIOS PERMANENTES DE MONITOREO FORESTAL EN MÉXICO

María Guadalupe Nava Miranda¹, José Javier Corral Rivas, Selene Jazmín Delgado Corral, Cuauhtémoc Cisneros Cervantes, Ariadna Antúnez Calderón, Jaime Briseño Reyes, Jaime Roberto Padilla Martínez

1 Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera

Los Sitios Permanentes de investigación Forestal y de Suelos (SPIFyS) son importantes ya que proporcionan información base para la planeación de un manejo forestal sustentable de bosques y selvas. Su estudio permite a investigadores y manejadores forestales evaluar diversas variables silvícolas y ecológicas que sirven como evidencia objetiva para hacer modificaciones a los planes de manejo con la finalidad de cumplir con ciertas normas de manejo, alguna de ellas requeridas por organizaciones que gozan de reconocimiento internacional como el FSC. Actualmente se cuenta con una red nacional de 3,951 SPIFyS establecidas hasta el momento en 15 Estados del país (Campeche, Chiapas, Chihuahua, CDMX, Durango, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Zacatecas, Nuevo León y Quintana Roo), de las cuales 459 ya cuentan con remendiciones, basados en una metodología estandarizada a nivel nacional, con el fin de facilitar el seguimiento de los periodos de remediación y evaluación de los datos mediante acceso en línea al sistema informático MONAFOR (URL <http://forestales.ujed.mx/monafor/inicio>). El objetivo de este trabajo fue desarrollar una herramienta informática para la investigación forestal, permitiendo manejar con flexibilidad y potencia las bases de datos existentes. Con las nuevas mejoras del sistema es posible hacer estimaciones de índices estructurales y de biodiversidad, asimismo de variables dasométricas, calcular los incrementos anuales. Además, se añadieron y mejoraron gráficos de calidad de estación, estructura del bosque, frecuencias y categorías diamétricas. Cabe mencionar, que dichos reportes, gráficos y bases de datos pueden ser exportados del sistema para los distintos fines de cada usuario.

Palabras clave: Red De Parcelas, Base De Datos, Acceso En Línea, Monitoreo, Sitios Permanentes

Contacto: María Guadalupe Nava Miranda
Correo Electrónico: nava.miranda@gmail.com



SILVICULTURA ADAPTATIVA

Christian Wehenkel¹, José Ciro Hernández Díaz

¹ Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera.

La adaptación de los bosques las condiciones ambientales es un prerequisite básico para el mantenimiento de la estructura, la vitalidad y el funcionamiento de los ecosistemas forestales. La silvicultura adaptativa no apunta principalmente a preservar y desarrollar la composición y estructura de los bosques, sino a fomentar un sistema para tratar la funcionalidad de los ecosistemas forestales bosques en condiciones de cambio ambientales, por ejemplo el cambio climático, como un requisito previo para satisfacer las necesidades futuras. La silvicultura adaptativa implica una gran variedad de medidas diferentes que apoyan y ayudan a la resistencia al estrés, la resiliencia y la respuesta dinámica de los bosques, la que representa un conjunto de respuestas específicas a los impactos de los cambios ambientales extremos. Existen tres principales opciones estratégicas para la silvicultura futura: a) perpetuación de las estructuras forestales busca mantener la constancia estructural de un bosque, b) adaptación activa incluye la transformación activa del bosque en el que las especies de árboles y / o individuos de árboles sensibles al cambio ambiental son reemplazados por árboles de especies nativas o introducidas y / o procedencias de especies que potencialmente se adapten mejor a las condiciones ambientales futuras, y c) adaptación pasiva consiste en la decisión activa a cesar las medidas que mantienen las estructuras forestales o que buscan activamente a adaptarse a los cambios ambientales. In esta presentación, se dan ejemplos de opciones silvícolas concretas que pueden ayudar a la adaptación de los bosques al cambio ambiental.

Palabras clave: Cambio Climático; Cambio Ambiental; Manejo Forestal; Resiliencia; Transformación

Contacto: Christian Wehenkel

Correo Electrónico: wehenkel@ujed.mx



SISTEMA REGIONAL DE MONITOREO PARA APOYAR EL MANEJO Y LA CERTIFICACIÓN FORESTAL EN CHIHUAHUA, MÉX.

Martin Martínez-Salvador¹, Sergio Manuel Arreola-García, José Luis Arzabala Ramos, Alfredo Pinedo Álvarez, Federico Villarreal Guerrero, Raúl Corrales Lerma

¹ Universidad Autónoma de Chihuahua.

El Sistema Regional de Monitoreo para apoyar la Certificación Forestal (SRM_CERTIFOR) se implementó en siete predios de la UMAFOR 0807 Guachochi, Chihuahua, cuenta con una estructura basada en el marco conceptual de Criterios e Indicadores para evaluar la sustentabilidad del manejo de bosques desarrollado por el INIFAP. Este sistema considera los subsistemas Ecológico, Económico y Social y el uso de criterios, indicadores, verificadores y estándares. El Subsistema Ecológico cuenta con 2 criterios, siete indicadores, 15 verificadores y 15 estándares, el subsistema Social Cuenta con 4 Criterios, 9 Indicadores, 21 Verificadores y 21 estándares, mientras que el subsistema Económico cuenta con 2 Criterios, 2 Indicadores, 11 Verificadores y 11 estándares. El SRM_CERTIFOR está integrado por un instrumento con tres elementos para su establecimiento en campo. El primero elemento llamado tablero de control almacena información de indicadores de tenencia de la tierra, formas de organización y la implementación y seguimiento del programa de manejo forestal. El segundo elemento se denomina instrumento de monitoreo ambiental y evalúa el efecto de los tratamientos silvícolas en la producción, la estructura de diferentes estratos de la comunidad vegetal, y finalmente indicadores relacionadas con la conservación de suelo, agua y fauna. Por su parte, el tercer elemento está integrado por una encuesta que alimenta indicadores socioeconómicos para evaluar los accesos, la satisfacción social y la equidad en el uso, manejo y conservación de los bosques. El SRM_CERIFOR permite la participación de la población local para el establecimiento sistema en campo, así como el levantamiento periódico de información.

Palabras clave: Monitoreo Forestal y Silvícola, Certificación Forestal

Contacto: Martin Martínez-Salvador
Correo Electrónico: msalvador@uach.mx



APLICACIÓN DE TÉCNICAS DENDROCRONOLÓGICAS EN *PINUS* *TEOCOTE* PARA LA RECONSTRUCCIÓN CLIMÁTICA EN EL PARQUE NACIONAL CUMBRES DE MONTERREY

Armando Alberto Luna Robles¹, Marco Aurelio González Tagle, José Israel Yerena Yamalle, Eduardo Alanís Rodríguez, Wibke Himmelsbach

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León.

Los bosques templados de la Sierra Madre Occidental y Madre Oriental tienen entre sus componentes especies arbóreas de coníferas con alto potenciales dendrocronológicos. Los anillos de crecimiento con bandas bien diferenciadas, en términos de madera temprana y tardía son una herramienta para el análisis de las condiciones climáticas en periodos sin registro. Con el objetivo de realizar una reconstrucción climática del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, se determinó el potencial dendrocronológico del *Pinus teocote* en esta área. Para ello se recolectaron de manera selectiva 70 núcleos de crecimientos pertenecientes a 35 individuos, los cuales se prepararon mediante técnicas dendrocronológicas ya establecidas. Se contaron, se fecharon y se midieron los anillos de crecimiento de cada muestra los que posteriormente fueron analizados y correlacionados entre ellos utilizando el software COFECHA. Se eliminaron las tendencias biológicas y geométricas de los datos obtenidos en el COFECHA, mediante el programa ARSTAN. Los valores finales obtenidos se correlacionaron con las variables ambientales de temperatura y precipitación registradas desde 1923 por las estaciones meteorológicas cercanas al área. Obteniéndose una correlación superior al 0.35, lo cual indica que la especie estudiada cuenta con un potencial dendrocronológico fiable, lo que permitirá generar modelos predictorios para los periodos sin registro. Permitiendo además, identificar fenómenos climáticos de circulación general que en periodos específicos afectan a gran escala.

Palabras clave: Potenciales Dendrocronológicos; Anillos De Crecimiento ; Condiciones Climáticas; *Pinus teocote*.

Contacto: Armando Alberto Luna Robles
Correo Electrónico: lunkkaa@gmail.com



BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO DE LAS ÁREAS DE CRECIMIENTO DEL ÁRBOL RAMÓN EN EL SURESTE DE MÉXICO

Alberto Santillán Fernández¹, Abimael Calva Castillo, Jaime Bautista Ortega, Zulema Guadalupe Huicab Pech, Alfonso Larque Saavedra

1 Catedrático Conacyt. Colegio de Postgraduados Campus Campeche

En este trabajo se consideraron las áreas de distribución natural de la especie *Brosimum alicastrum* (Ramón) del sureste de México. Culturalmente esta especie se ha utilizado por la cultura Maya como alimento forrajero; además de usos medicinales e incluso como fuente de proteína para consumo humano. A pesar de su amplia distribución natural y de su resistencia a periodos de estrés hídrico, su abundancia se ha visto reducida por las variaciones del clima, por lo que requiere de un manejo silvícola. Para comprobar esta hipótesis, se determinó el balance hídrico climático de las áreas donde se desarrolla el Ramón, mediante técnicas de sistemas de información geográfica se establecieron las variables climáticas que más inciden en su Distribución Potencial empleando el algoritmo de Máxima Entropía y con modelos de cambio climático se ubicaron espacialmente las áreas más vulnerables al clima futuro. Los resultados mostraron que la disponibilidad de agua para la especie en las áreas donde se desarrolla, está disminuyendo, siendo la evaporación anual (el 85% de la precipitación en la región se evapora) y la precipitación en el trimestre más húmedo (150 mm por mes, julio a septiembre) los factores que condicionan su distribución potencial; los modelos de cambio climático pronostican una reducción en la cobertura de la especie del 80%, alejándola de las costas y concentrándola en el centro de la Península de Yucatán. Por lo que, el manejo silvícola es una opción para garantizar su distribución y los servicios ecosistémicos que provee a la población.

Palabras clave: *Brosimum alicastrum*; Ojite; Capomo; Ojuch; Distribución Potencial; Clima Futuro

Contacto: Alberto Santillán Fernández
Correo Electrónico: asantillan@ciestaam.edu.mx



CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DEL ARBOLADO EN UN BOSQUE TEMPLADO DE DURANGO, MÉXICO

Gabriel Graciano Ávila¹, Eduardo Alanís Rodríguez, Oscar Alberto Aguirre Calderón, Marco Aurelio González Tagle, Eduardo Javier Treviño Garza, José Javier Corral Rivas, Arturo Mora Olivo

1 Universidad Autónoma de Nuevo León

El manejo forestal ocasiona cambios en la composición, estructura y funcionamiento del bosque. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del manejo forestal en la composición y estructura de especies arbóreas en un periodo de 10 años en un bosque de Durango, México. Los datos provienen de árboles con diámetro normal mayor o igual a 7.5 cm ubicados en sitios permanentes que fueron evaluados en un intervalo de cinco años (2007, 2012 y 2017). Se definieron tres estratos de altura para cada año de medición bajo la metodología del índice de Pretzsch tomando en cuenta la altura mayor de cada medición. Se calcularon el índice de valor de importancia (IVI), riqueza y diversidad. A todas las variables dasométricas por estrato se les realizaron pruebas de comparación de medias entre evaluaciones. Aunque se presentó un aumento en área basal, este no fue estadísticamente significativo. Los estratos II y III presentaron el mayor aumento en área basal. La composición de especies fue muy similar en las tres mediciones, siendo el estrato III el más diverso. *Pinus durangensis*, resultó ser la especie de mayor importancia ecológica en los estratos I y II, mientras que *Quercus sideroxyla* presentó mayor relevancia en el estrato III. En conclusión, el manejo forestal de la comunidad evaluada mantiene la composición y diversidad de especies y aumenta el área basal.

Palabras clave: Abundancia; Área Basal; Estratos; Estructura Vertical; Manejo Forestal; *Pinus Durangensis*.

Contacto: Gabriel Graciano Ávila
Correo Electrónico: gabri.e.l@hotmail.com



CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS Y TOPOGRÁFICAS ASOCIADAS CON EL CRECIMIENTO EN VOLUMEN DE *GMELINA ARBOREA* ROXB, EN TLATLAYA ESTADO DE MÉXICO

Ricardo Telles Antonio¹, Eduardo Alanís Rodríguez, Javier Jiménez Pérez, Oscar Alberto Aguirre Calderón, Eduardo Javier Treviño Garza, Héctor Manuel De Los Santos Posadas

¹ Facultad de Ciencias Forestales UANL.

Gmelina arborea es de rápido crecimiento y fácil adaptación a diversidad de condiciones de sitio. El objetivo del estudio fue analizar las características edáficas (físicas y químicas), y topográficas asociadas con el crecimiento en volumen de *G. arborea* establecida en el Estado de México y desarrollar un modelo para estimar el volumen fustal. Se desarrolló sobre 8 parcelas permanentes de muestreo con dimensiones de 400 m², se extrajeron 5 sub-muestras de cada parcela, se formó una muestra final de 500 gramos, las características edáficas se analizaron con base en la NOM-021-RECNAT-2000, y datos topográficos. Se realizó un análisis de varianza y prueba de medias, se efectuó análisis de componentes principales y consecutivamente un análisis de regresión lineal múltiple, con el coeficiente de correlación de Pearson se compararon las correlaciones existentes entre las variables elegidas con el paquete estadístico R®. A excepción de la conductividad hidráulica, los nitratos de nitrógeno (N-NO₃) y la relación Ca/Mg, las características edáficas y topográficas analizadas mostraron diferencias significativas, el volumen fustal muestra diferencias significativas entre parcelas. El modelo resultante toma como variables predictoras la conductividad hidráulica, nitratos de nitrógeno y la relación Ca/Mg, explica el 71.6% de la variabilidad observada en el volumen fustal ($R^2_{adj} = 0.716$). La variación de las características edáficas (físicas y químicas) y topográficas influyen en el crecimiento en volumen, es indispensable conocer la autoecología de la especie la cual está asociada a las condiciones climáticas, edafológicas y la distribución altitudinal.

Palabras clave: Ecuación Alométrica, *Gmelina arborea*, Nutrientes, Plantación Forestal, Productividad, Suelos

Contacto: Ricardo Telles Antonio

Correo Electrónico: telles.ricardo2015@gmail.com



COBERTURA DE COPA EN UNA REFORESTACIÓN DE *CUPRESSUS LINDLEY* EN LA MONTAÑA DE GUERRERO.

Marisol Abarca Gabino¹, Rey Mecias García Rodríguez, Nanci Fortunato Rojas

¹ Universidad Intercultural del Estado De Guerrero.

Es necesario conocer la dinámica de los sistemas naturales e inducidos, así como su respuesta a los aprovechamientos y prácticas silviculturales para brindarle un mejor manejo. La presente investigación fue desarrollada con el objetivo de determinar la cobertura de copa en una reforestación de cedro blanco (*Cupressus lindley*) de 10 Ha en la comunidad de la Ciénega, Malinaltepec, Guerrero. Con la finalidad que estimar la cobertura de copa, se establecieron cuatro parcelas de 400 m² (20 x 20 m) donde se evaluó el diámetro normal (cm), altura total (m), diámetro de copa (m²), posteriormente se estimó el área basal, área de copa y volumen. Se obtuvieron los siguientes resultados; en promedio de los dos sitios se contabilizaron 112.5 individuo por ha-2 con diámetro promedio de 20 cm, una altura promedio de 18.9 m, un diámetro de copa en promedio de 5 m, una área basal de 35.875 m²ha-1 y 316.62 m³ ha-1 del volumen. El área de copa cubre 21360 m² ha-1 (213.6 %) por ello se recomienda aplicar un aclareo a la reforestación para disminuir la competencia.

Palabras clave: Competencia; Volumen; Desarrollo; Silvicultura.

Contacto: Marisol Abarca Gabino

Correo Electrónico: sol.abarca1997@gmail.com



CONSTRUCCIÓN DE UNA GUÍA PARA MANEJAR LA DENSIDAD EN RODALES COETÁNEOS DE *PINUS MONTEZUMAE* EN PUEBLA, MÉXICO

Juan Carlos Tamarit Urias¹, Melchor Rodríguez Acosta, Casimiro Ordóñez Prado

1 INIFAP

Una guía para manejar la densidad (GMD) de rodales es una herramienta para aplicar aclareos como tratamientos silvícolas intermedios que contribuye a mejorar el manejo técnico de bosques regulares para la producción maderable. El objetivo fue desarrollar una guía para manejar la densidad en bosques coetáneos naturales de *Pinus montezumae* en Puebla, México. Se utilizó la función densidad-tamaño de Reineke y su correspondiente índice de densidad de rodal para procesar una muestra de 80 sitios de muestreo levantados en condiciones de alta densidad y competencia en la unidad de manejo forestal 2103. Las variables densidad (N) y diámetro cuadrático (Dq) se procesaron mediante regresión estadística, se evaluó y comparó la técnica de mínimos cuadrados ordinarios lineales contra la de regresión frontera estocástica en sus modalidades de modelo semi-normal, modelo normal truncado y modelo normal exponencial. Se determinó que la mejor calidad de ajuste estadístico la presentó la técnica de regresión frontera estocástica en su modalidad semi-normal, por lo que se seleccionó para determinar la línea de autoaclareo y para construir la GMD mediante la determinación de las diferentes zonas de crecimiento de Langsaeter. Para un Dq de referencia de 25 cm el índice de densidad máximo fue de 886 árboles por hectárea. La GMD será de utilidad para prescribir regímenes de aclareos en rodales con esta especie, para cada intervención podrá determinarse su intensidad, así como el número de árboles por hectárea y su equivalente en área basal a remover y residual.

Palabras clave: Aclareos, Desarrollo Del Rodal, Índice De Densidad, Función De Reineke, Silvicultura

Contacto: Juan Carlos Tamarit Urias
Correo Electrónico: jctamarit@hotmail.com



DISTRIBUCIÓN DE *TAXODIUM HUEGELII* C. LAWSON EN EL ESTADO DE HIDALGO

Rafael Canales Pérez¹, Sergio Hernández León, Alfonso Suárez Islas, José González Ávalos, Benito Flores Chávez, Rodrigo Rodríguez Laguna, Adriana Hernández Lazcano

¹ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Taxodium huegelii es un árbol que habita bosques de galería; ampliamente conocido como *Taxodium mucronatum* o Ahuehuete, Árbol de Tule o Sabino. El objetivo de esta investigación fue generar mapas de su distribución conocida y potencial en Hidalgo. Para elaborar los mapas de distribución se emplearon 30 registros, obtenidos de colectas en campo y una búsqueda exhaustiva en bases de datos disponibles en línea. Todos los datos colectados se analizaron previamente para evitar errores de procedencia y datos repetidos. Los mapas de distribución real fueron generados con el programa QGIS ver. 2.10. y los mapas de distribución potencial mediante Maxent ver. 3.3.3. En cuanto a las Provincias biogeográficas, la región Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino) cuenta con la mayor cantidad de registros de presencia mientras que para las regiones del Golfo y el Eje Volcánico no se registraron presencias. Los registros para la especie se localizaron en 10 de los 84 municipios del estado, sin embargo de acuerdo a los resultados del mapa de distribución potencial, existe alta probabilidad de que *Taxodium huegelii* se encuentre en 55 municipios del estado. El modelo es satisfactorio ya que tiene una predicción del 95%. La precipitación de los tres meses más húmedos del año es el factor climático que mas ayuda a explicar la distribución de *Taxodium huegelii*. Con base en los mapas de distribución real y potencial generados en este estudio, en el futuro próximo se hace posible el establecimiento de planes de manejo, aprovechamiento y conservación de esta especie emblemática de México.

Palabras clave: Árbol De Tule; Distribución Potencial; Distribución Conocida; Ripario; *Taxodium mucronatum*

Contacto: Rafael Canales Pérez
Correo Electrónico: ca263669@uaeh.edu.mx



EFFECTO DE RÉGIMEN DE AGUA EN LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES LEÑOSAS DEL BOSQUE DE GALERÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY

María De Fátima Amaran Ruiz¹, Eduardo Alanís Rodríguez, Eduardo Javier Treviño Garza, Marco Aurelio González Tagle, José Manuel Mata Balderas

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León.

Los bosques de galería se presentan como comunidades exuberantes en relación con su entorno. El río Santa Catarina ubicado en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey representa un complejo y frágil ecosistema que cumple un papel fundamental en términos ecológicos, hidrológicos y de biodiversidad. Con el objetivo de describir la variación de estructura, composición y diversidad de las especies leñosas en diferentes tipos de curso de agua en el río, se levantaron 42 sitios de 1000 m² distribuidos uniformemente en los 3 cursos de agua identificados, en donde se realizó un inventario forestal y se determinaron los índices de diversidad, composición y estructura para los mismos. Se identificaron 1537 individuos, pertenecientes a 32 especies agrupados en 29 géneros y 16 familias. Obteniéndose que la composición florística de los bordes del río en cada condición es muy similar, sobresaliendo el *Salix nigra* (Sauce) como una especie común y dominante, que forma con frecuencia, galerías estrechas a lo largo del río. La vegetación se presenta de manera continua o discontinua indistintamente diferenciando claramente los cursos de agua. Se presentan diferencias (p

Palabras clave: Bosques De Galería; Composición Florística; Galerías; Manejo

Contacto: María De Fátima Amaran Ruiz
Correo Electrónico: fatimaforestal93@gmail.com



EFFECTO DE TRES TRATAMIENTOS EN VIVERO EN LA PRODUCCION DE ENCINO SIEMPRE VERDE (*QUERCUS VIRGINIANA* MILL).

Rafael Cavazos Jiménez¹ Horacio Villalon-Mendoza, Fortunato Garza Ocañas, Javier Jiménez Pérez

¹ Fac. Ciencias Forestales, UANL

La especie *Quercus* spp., tiene una gran importancia a nivel de dasonomía urbana, en la zona metropolitana de Monterrey, ubicada en el noreste de México. De aquí su importancia de rápido crecimiento en altura y diámetro así como también es prioridad el estudio de calidad de planta en los viveros, por lo que en este estudio se busca el mejor tratamiento para que la planta tenga un buen crecimiento y una buena calidad en el menor tiempo posible. En este trabajo se analizó el desarrollo del *Quercus virginiana* en tres diferentes tipos de manejo de su sistema radical en vivero, los cuales fueron la utilización de bolsa negra puesta sobre el suelo (Testigo), plantado en el suelo con bolsa y plantado en el suelo sin bolsa, midiendo las variables de altura, diámetro al cuello, número de hojas, longitud de raíz, peso seco total, el área foliar y el índice de Dickson, con el fin de conocer cuál es el tratamiento más óptimo para la calidad de planta. Se encontró que los encinos en vivero colocados en bolsa enterrada en el suelo, en los primeros 8 meses, no tienen mayor incremento de altura y diámetro, que los que crecen en bolsa colocada sobre el suelo. Se determinó que el mejor método para la obtención de planta de encino de calidad destinada a reforestación urbana en los primeros 18 meses de selección fue el uso de bolsa negra, ya sea sobre la superficie o plantado con la misma.

Palabras clave: Encino, Crecimiento, Índice De Dickson, Calidad De Planta, Vivero.

Contacto: Rafael Cavazos Jiménez
Correo Electrónico: rafaelcavazosjimenez@gmail.com



ESTRUCTURA VERTICAL DE UNA POBLACIÓN DE *PINUS ORIZABENSIS* EN TEPEYAHUALCO, PUE.

Arturo Castañeda-Mendoza¹, Francisco De Los Santos Hernández, Miriam Carmona Salazar, Ricardo Fermín Ortiz Hernández

¹ Universidad Intercultural del Estado de Puebla

El “piñón” es la semilla de una especie valorada por su carácter de producto forestal no maderable y económicamente importante para el municipio de Tepeyahualco, Puebla. Se encuentra distribuido a una altura de 2,380 msnm, suelo arenoso y pedregoso, topografía ondulada y clima semiseco templado, condiciones que limitan su abundancia a la región donde se encuentra adaptado. Se han realizado reforestaciones, plantaciones mediante sistemas agroforestales y actividades de manejo como podas y aclareos. El objetivo del presente estudio fue caracterizar la estructura vertical de un rodal de *Pinus orizabensis* y analizar las necesidades de atención para su manejo. Se realizó un muestreo simple aleatorio en un rodal cercano a la población de Tezontepec, con 6 sitios de muestreo de 1000 m². Se obtuvieron los valores promedio y desviación estándar de Diámetro Normal (DN, cm), Altura Total (AT, m), Área basal (AB, m²) y Cobertura de Copa (CC, m²) para las especies arbóreas presentes. Los valores de DN fueron de 35.780±14.852cm, 37.168±15.466cm y 49.00cm; AT, 9.958±4.650m, 8.097±2.728m y 2.700m, AB: 0.964±0.04, 2.111±0.126 y 0.0003 y, finalmente una CC de 1395.102±26.783m², 755.99±19.041 y 25m² para *P. orizabensis*, *Juniperus deppeana* y *Quercus crassifolia*, respectivamente para todas las variables. Se observó presencia de renuevo en una cantidad mayor a 600 individuos por hectárea para individuos menores a diez centímetros de diámetro bajo un dosel con una cobertura de copa sobre el piso forestal de alrededor del 20%. Se considera conveniente profundizar diversos temas con respecto a las especies de este tipo de vegetación.

Palabras clave: Área Basal; Clima Templado Seco; Cobertura De Copa; Variables Dasométricas

Contacto: Arturo Castañeda-Mendoza
Correo Electrónico: arturo.castaneda@uipe.edu.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES EN SANTIAGO IXCUINTLA, NAYARIT

Celia De La Mora Orozco¹

1 INIFAP

En México una estrategia para recuperar la superficie forestal que ha tomado relevancia es el establecimiento de plantaciones forestales, para diferentes propósitos como; recuperar las áreas degradadas, reforestación, protección de cuencas y plantaciones con fines comerciales. Se determinó el crecimiento de especies tropicales, de la plantación forestal establecida en el Campo Experimental del INIFAP en Santiago Ixcuintla, Nayarit, a través de la medición de diámetro, altura, estado fitosanitario, daños mecánicos y vigor en cada árbol de la plantación forestal. Los resultados mostraron un porcentaje de supervivencia de 96.57 %. La Caoba presentó el 100%, el Cedro el 82.42 % y la Rosamorada el 100%. Respecto al área de copa la Caoba presentó en promedio 195.87 m², la Rosamorada 191.87 m² y por último el Cedro solo 24.14 m². Por otro lado, el promedio del área basal en la plantación fue de 0.54 m², representando un incremento de 0.30 m². Se observaron daños mecánicos en la plantación, en el 6.16%, mientras que el 93.84% de la población restante no presenta daño evidente. Los diámetros promedios para caoba fueron de 24.5 cm, para cedro de 20.6 cm y para rosamorada de 25.4. Las alturas promedio fueron para caoba de 11.9 m, para cedro de 9.8 y para rosamorada de 14.3 m. Respecto al daño fitosanitario, el estado general de la plantación es satisfactorio, ya que solo ocho individuos del total de la plantación (1.49%) del total de la población presentaron síntomas de enfermedades fitosanitaria. De acuerdo a los resultados del presente trabajo, se recomienda monitorear la plantación para dar tratamiento y seguimiento adecuado a los individuos identificados con síntomas de enfermedad, para reducir el riesgo de enfermedades en toda la plantación.

Palabras clave: Plantaciones, Especies Tropicales, Cedro, Caoba, Rosamorada

Contacto: Celia De La Mora Orozco

Correo Electrónico: delamora.celia@inifap.gob.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

PROGRAMA DE CÁLCULO DE BIOMASA PARA CANDELILLA EN ZONAS ÁRIDAS DEL ESTADO DE COAHUILA

Adrián Hernández Ramos¹, Antonio Cano Pineda, Jonathan Hernández Ramos, Xavier García Cuevas, David Castillo Quiroz

1 INIFAP

Los programas de manejo forestal de especies forestales no maderables, son rechazados por las dependencias normativas debido a errores en los cálculos del inventario total o el empleo de herramientas silvícolas cuantitativas erróneas. El uso de tecnología a través de programas de procesamiento de datos, permite un análisis veraz y generalizado de la información. El objetivo fue generar un sistema práctico de procesamiento de datos de inventario que facilite el cálculo de biomasa verde de Candelilla. El sistema consiste en la programación del conjunto de fórmulas correspondientes a los muestreos aleatorio y estratificado, técnicas para evaluar vegetación forestal, mediante framework de Laravel (versión 5.5) y PHP (versión 7.0), con base de datos de MySQL. El sistema es un conjunto de algoritmos programados en un programa web, disponible en Godaddy bajo el dominio <http://inifap-candelilla.com.mx/home>, al cual se puede acceder desde internet. Este permite estimar mediante el llenado del formato “muestreos” la biomasa total por individuo y calcular las existencias totales de candelilla a nivel predial a partir de datos de un inventario forestal en términos de un aprovechamiento no maderable. El programa funciona mediante un algoritmo que sistematiza las fórmulas de los muestreo aleatorio o estratificado, además de conjuntar las ecuaciones alométricas que estiman la biomasa total para candelilla en tres regiones del estado de Coahuila. Los resultados finales se expresan en cuadros con formato PDF que indican los estadísticos de muestreo, tamaño de muestra óptimo y cálculo del inventario total de biomasa de candelilla existente en una determinada superficie.

Palabras clave: Algoritmos De Computación, Euphorbia Antisyphilitica Zucc., Existencias Totales, Muestreos Forestales

Contacto: Adrián Hernández Ramos

Correo Electrónico: adrian.hernandezr90@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

PROPAGACIÓN ASEXUAL DE *BURSERA GLABRIFOLIA*, *BURSERA COPALLIFERA*, Y *BURSERA BIPINNATA* BAJO TRATAMIENTOS DE ENRAIZADORES EN CONDICIONES DE VIVERO

Irma Vásquez García¹, Leopoldo Mohedano Caballero, Vicor Manuel Cetina Alcalá

¹ Instituto Tecnológico Superior De San Miguel El Grande, Tlaxiaco, Oax. Mex.

El género *Bursera* es nativos de los bosques tropicales secos. En Oaxaca, México *Bursera glabrifolia* se utiliza para elaborar artesanías (alebrijes) y *Bursera copallifera* y *Bursera bipinnata* para la extracción de resina (copal). Estas especies han sido utilizadas intensivamente en las comunidades donde crecen. En el presente estudio se evaluó la propagación por estacas de estas tres especies, bajo tres tratamientos de enraizadores con cuatro repeticiones y 8 plantas por tratamiento. Los tratamientos consistieron en aplicar al 1.0% y 0.3%, ácido indol-3-butírico, 0.12% en una solución de alfa-naftilacetamida más ácido indol-3-butírico al 0.06 % y testigo (estacas sin ningún tratamiento). La especie con mayor capacidad de enraizamiento fue *Bursera bipinnata* con 20%, la siguiente fue *Bursera glabrifolia* con 6.25% y con bajo enraizamiento *Bursera copallifera* con 2.34%, pero con mejor formación de callos (17.1%) que *Bursera glabrifolia* (16.7%). Los productos que ayudaron al enraizamiento fueron ácido indol-3-butírico al 0.3% con 14.47% de raíces y ácido indol-3-butírico al 1% con 13.6% de raíces mientras que la solución de alfa-naftilacetamida al 0.12% con ácido indol-3-butírico al 0.06 % presento baja inducción al enraizamiento al igual que el testigo que presentaron 7.5 y 2.5% de raíces respectivamente.

Palabras clave: *Bursera*; Propagación Asexual; Ácido Indolbutírico

Contacto: Irma Vásquez García

Correo Electrónico: vg.irma@gmail.com



SIMULADOR DE CRECIMIENTO FORESTAL PARA EL MANEJO DE RODALES MIXTOS E IRREGULARES EN EL ESTADO DE DURANGO, MÉXICO

Jaime Briseño Reyes¹, Javier Corral Rivas

¹ FCF- Universidad Juárez del Estado de Durango

Predecir el crecimiento y la producción de los árboles y las masas forestales, así como su respuesta a las actuaciones silvícolas, ha sido y es uno de los objetivos fundamentales de la investigación forestal. Los modelos dinámicos de crecimiento pueden ser adaptados en programas de cómputo para convertirse en simuladores de crecimiento. El objetivo de este trabajo es presentar un sistema de ecuaciones integradas en simulador de crecimiento forestal para el manejo de rodales mixtos e irregulares en el estado de Durango, México, mostrando la respuesta a diferentes escenarios de manejo silvícola. Para el desarrollo de las ecuaciones de incremento en diámetro y altura se emplearon datos de crecimiento provenientes de dos inventarios de 217 Sitios Permanentes de Investigación Forestal y de Suelos (SPIFyS) de 2,500 m². La simulación se realiza a través de un modelo global de crecimiento (MGC), que consiste en el cálculo de variables iniciales (en el tiempo 1) a nivel rodal (H, N, G, así como funciones de volumen y un sistema de desagregación), y a través de funciones de transición se proyecta el crecimiento a un tiempo 2, donde se calcula el incremento de estas variables. El MGC se compone de submodelos específicos por especie a nivel estatal: ecuación de volumen total árbol, ecuación compatible de ahusamiento y volumen comercial, incremento en altura, incremento en diámetro, incorporación y mortalidad. Conocer de forma anticipada el comportamiento en el crecimiento forestal bajo diferentes escenarios de manejo ayudará a tomar mejores decisiones en el manejo del bosque.

Palabras clave: Modelo De Crecimiento Forestal; Simulador Forestal; Sistema De Apoyo A La Toma De Decisiones

Contacto: Jaime Briseño Reyes

Correo Electrónico: jaime.briseno@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

TABLA DE PRODUCCIÓN DE BIOMASA FOLIAR SECA PARA MENTA (*HEDEOMA DRUMMONDII* BENTH) EN EL EJIDO CUAUHTÉMOC, SALTILLO, COAHUILA

Edith Villavicencio¹

1 INIFAP

La menta (*Hedeoma drummondii* Benth.) es un recurso forestal no maderable que se usa como planta aromática y medicinal. Se distribuye en América del Norte, principalmente sur Estados Unidos y la parte norte de México. Con el propósito de moderar su aprovechamiento y evaluar sus existencias, el objetivo del estudio fue comparar diez modelos alométricos para seleccionar el que se ajuste para estimar de la biomasa foliar seca (Bfs). Se evaluaron siete poblaciones naturales distribuidas en el Ejido Cuauhtémoc, municipio de Saltillo en Coahuila. La muestra se conformó de 316 plantas y los parámetros fueron: altura total (At), diámetro mayor (DM), diámetro menor (Dm) y diámetro promedio (Dp) de la cobertura foliar expresadas en centímetros (cm) y la biomasa foliar seca (Bfs) en gramos (g). Estas variables se utilizaron para ajustar diez modelos de regresión en el programa de SAS 9.4, mediante el procedimiento proc model. Del análisis estadístico se seleccionó el modelo de Schumacher-Hall por registrar valores superiores de R^2 Aj (0.78) y el menor valor en la raíz cuadrada media del error (RCME, 0.029), un coeficiente de variación (CV) de 33.85 % y una suma cuadrada del error (SC error) de 0.298628 considerando la significancia de sus parámetros ($p < 0.0001$) a partir de este se elaboró una tabla de doble entrada que estima la biomasa foliar seca (Bfs) de las plantas.

Palabras clave: Alometría, Aromática, Hoja Seca, Menta, No Maderable.

Contacto: Edith Villavicencio
Correo Electrónico: vedithgtz@gmail.com



CALENTAMIENTO POR RADIOFRECUENCIA PARA ESTERILIZAR *PINUS RADIATA* COMO MATERIAL PARA EMBALAJES

Hector Hugo Esquivel Reyes¹, Víctor Sepúlveda Villarroel, José Torres Mella, Linette Salvo Sepúlveda, Calos Salinas Lira, Rubén A. Ananias.

¹ Universidad De La Sierra Juárez

El tratamiento térmico con fines fitosanitarios, es un proceso utilizado en la exportación de madera, es por ello que las empresas cada vez buscan nuevas alternativas para dar tratamiento y cumplir con la NIMF-15, la radiofrecuencia es una tecnología que nos sirve para secar y aplica este tipo de tratamientos a la madera. En este trabajo se estudió el tiempo total de calentamiento utilizando radiofrecuencia para esterilizar madera apilada de *Pinus radiata*, mediante las condiciones 56 °C y 60 °C por 30 y 1 minutos respectivamente, según normas fitosanitarias internacionales. Los ensayos fueron realizados en un equipo de radiofrecuencia de laboratorio de 3 m³ de capacidad. Se determinó el tiempo de calentamiento y se desarrollaron modelos de predicción, en función del espesor, separación de placa y el volumen de carga de madera, con unos niveles de confianza superiores al 90%. Los resultados mostraron que el tiempo total de esterilización por radiofrecuencia es mayor en la superficie de la pila y fueron estadísticamente similares bajo ambas condiciones de tratamiento. El conocimiento de la tecnología y sus procesos, ayudan a que las empresas incursionen y desarrollen diversos procesos para dar valor agregado a los diferentes productos forestales.

Palabras clave: Alta Frecuencia; Embalajes de Madera; Pino Radiata; Esterilización; Tratamiento con Calor.

Contacto: Hector Hugo Esquivel Reyes
Correo Electrónico: hectorhugoer@hotmail.com



CARACTERIZACIÓN DE LOS CARBOHIDRATOS Y CLASIFICACIÓN MICROGRÁFICA DE LA CELULOSA DE TALLOS RESIDUALES FLORÍCOLAS Y SU INDICE DE CALIDAD PARA PAPEL

Maria Del Carmen López López¹, Teófilo Escoto García.

¹ Universidad De Guadalajara

En éste trabajo se presentan los resultados obtenidos de la caracterización química y morfológica de las fibras de los tallos florícolas de rosa (*Rosa ssp*), aster (*Aster subulatus*) y solidago (*Solidago virgaurea* L.). También se estimaron los índices de calidad de fibra para papel (Relación Runkel). A pesar de la existencia de estudios sobre obtención de fibras celulósicas de fuentes no maderables, y caracterización química a partir de los tallos de flores, estos son escasos. Los tallos se recolectaron en los invernaderos ubicados en municipios de Tenancingo de Degollado y Villa Guerrero, en el estado de México. La caracterización química y micrográfica se llevó a cabo mediante la Lista de características microscópicas de AIWA Committee para la identificación de la madera. El contenido de holocelulosa (método usual Wise) en rosa, solidago y aster fue de 71.08%, 79.67% y 75.13 % respectivamente, son superiores a los encontrados en materiales fibrosos usados comúnmente en la producción de pulpa para papel. Las fibras se clasificaron como fibras cortas, con longitud de 0.94 mm para rosa, 1.2 mm para solidago y 1.62 mm para aster. La información obtenida sobre la calidad de la pulpa según la relación Runkel, fue en el nivel “regular” sugiriendo utilizarse como materia prima en la obtención de pulpa celulósica para papel, mezclada con fibras largas de pino.

Palabras clave: Aprovechamiento de Residuos Florícolas, Extraíbles, Holocelulosa, Lignina, Pentosanós.

Contacto: Maria Del Carmen López López
Correo Electrónico: lmariadelcarmen344@gmail.com



CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MADERA DE *PINUS ENGELMANNII* CARR. PROVENIENTE DE PLANTACIONES Y RODALES NATURALES

José Rodolfo Goche Télles¹, Brenda Yaneth Flores Graciano, Artemio Carrillo Parra,
José Ángel Prieto Ruíz,
Celina Palacios Mendoza.

¹ Universidad Juárez Del Estado De Durango.

La madera es un material higroscópico y anisotrópico, además es diferente entre especies, entre árboles de la misma especie, y dentro del árbol en sentido radial y longitudinal, aunado a los efectos que pueda tener a causa de su origen (plantación o rodal natural), derivado de lo anterior se establece el siguiente objetivo: relacionar la densidad básica (DB), ancho de anillos de crecimiento (AAC) y contenido de humedad (CH) de la madera de *Pinus engelmannii* proveniente de plantaciones y rodales naturales presentes en el ejido El Encinal municipio de Durango. Se colectaron cilindros de madera a 1.30 m de altura de 12 árboles de un rodal natural y de una plantación de 34 años. Los árboles colectados fueron dominantes y codominantes, sin presencia de daños físicos. En laboratorio se determinaron los valores de DB, AAC y CH, aplicando las metodologías establecidas para cada propiedad. Los valores promedio encontrados en rodal natural son: densidad básica (0.436 g cm⁻³), CH (168.41%) y AAC (3.52 mm); mientras que en la plantación fueron: DB (0.392 g cm⁻³), CH (186.66 %) y AAC (4.07 mm). Se realizó un ANOVA, detectando que la procedencia influye en las variables analizadas, y con la prueba de medias de Tukey ($p < 0.05$) se observan diferencias estadísticamente significativas. La madera de plantaciones es más ligera, con mayor contenido de humedad y un mayor ancho de anillos de crecimiento, lo que la hace, susceptible de ser utilizada en algunos usos que no requieran de una gran resistencia.

Palabras clave: Densidad Básica; Ancho de Anillos de Crecimiento; Contenido de Humedad; Durango; Madera.

Contacto: José Rodolfo Goche Télles
Correo Electrónico: jgoche@ujed.mx



DURABILIDAD NATURAL A LOS HONGOS *CONIOPHORA PUTEANA* Y *TRAMETES VERSICOLOR* DE SEIS ESPECIES DE IMPORTANCIA FORESTAL

Yolanda Ontiveros Moreno¹, Artemio Carrillo Parra, María Cristina García De La Peña, José Javier Corral Rivas, José Ciro Hernández Díaz, Serafín Colin Urieta, José Ángel Prieto Ruiz.

¹ Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales-UJED.

La madera es un recurso natural que se utiliza en la construcción, fabricación de utensilios para el hogar, instrumentos musicales y otros productos. Por su naturaleza es amenazada, por la acción de factores abióticos y bióticos, es susceptible a presentar daños por hongos, intemperización e insectos. El objetivo fue determinar la resistencia natural de seis especies de madera con importancia comercial en México al efecto de hongos degradadores de la madera. En laboratorio se controló temperatura (22°C) y humedad relativa (65%), la madera de seis especies y control *Fagus silvatica* se expusieron a hongos *Coniophora puteana* y *Trametes versicolor* durante cuatro meses según la norma Europea EN350-1. La durabilidad se determinó por pérdida de masa en porcentaje en tres repeticiones de cada especie. El efecto degradador en la madera y pérdida de masa colocó a *Pinus* y *Juniperus* como los más resistentes al hongo *T. versicolor* por presentar valores menores del 5%, en comparación *F. silvatica* perdió un 40% de masa, seguido de *Alnus acuminata* 35% y *Quercus sideroxyla* 26%. En la exposición al hongo *C. puteana* los *Pinus* y *Juniperus* presentaron pérdidas de masa similares menor al 7% con excepción de *P. cooperi* que perdió 14%; mientras *F. silvatica* tuvo pérdida del 33%, seguido de *Quercus sideroxyla* y *Alnus acuminata* 17, 16% respectivamente. La madera de las especies *P. durangensis*, *P. cooperi*, *P. strobiformis* y *Juniperus deppeana* son más resistente debido a su menor pérdida de masa y menor degradación expuesta a los hongos *Coniophora puteana* y *Trametes versicolor*.

Palabras clave: Intemperización; *Fagus Silvatica*; Degradadores.

Contacto: Yolanda Ontiveros Moreno

Correo Electrónico: yolanda.ontiveros@ujed.mx



FABRICACIÓN A NIVEL PILOTO DE PAPEL PARA EMPAQUE A PARTIR DE TALLOS RESIDUALES DE *ROSA* SSP., *ASTER SUBULATUS* Y *SOLIDAGO VIRGAUREA* L.

Teófilo Escoto García¹, Raúl Vega Elvira.

¹ Universidad de Guadalajara.

El papel y cartón se fabrican a partir de fibras de celulosa presentes en los vegetales. Sin embargo, en la producción mundial de papel para embalaje, la mayor parte proviene de la madera. Debido a esto los recursos forestales se han afectados significativamente, generando la necesidad de implementar nuevas tecnologías de producción. Una de las alternativas es el reciclado del papel y otra, el aprovechamiento de residuos agroindustriales. Por ello, el objeto de este trabajo es proponer a nivel piloto la fabricación de un papel para empaque, a partir de los desechos de la industria florícola. Como primer fase, se formaron hojas de papel estándar con celulosa de pino y celulosa de tallos al 100% de cada especie (4 muestras), en tres gramajes, 60, 75, y 90 g/m², y en segunda fase se realizaron mezclas con pulpa de pino (*Pinus douglasiana*) y pulpa de tallos (*Rosa* ssp., *Aster subulatus* y *Solidago virgaurea* L.) en proporción de 50 - 50, 65 - 35 y 80 - 20 %, evaluando el efecto de las proporciones fibrosas sobre las propiedades físico-mecánicas en las hojas de papel. La evaluación de las propiedades físico-mecánicas mediante curvas de refinación en las 4 muestras al 100 %, mostraron en la gráfica de promedios, que el gramaje 75 g/m² fue el mejor, y en la mezcla de fibras, la relación 65% celulosa del tallo aster – 35% pulpa de pino fue la mejor con 36 segundos de porosidad, 48 dobleces, 6.62 N.m²/g para el índice de rasgado, 52.56 Nm/g para el índice de tensión y 3.27 KPa.m²/g para índice de explosión.

Palabras clave: Aprovechamiento de Desechos Vegetales, *Aster subulatus*, Celulosa de Tallos Florícolas, Papel de Embalaje.

Contacto: Teófilo Escoto García

Correo Electrónico: tescoto@dmcyp.cucei.udg.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

IMPACTO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MADERA DE *PINUS RADIATA* SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS TRAS LA DENSIFICACIÓN TERMOHIGROMECÁNICA

Noemi Cruz Hernández¹, Cecilia Bustos, Maria Graciela Aguayo,
Alain Cloutier, Rosario Castillo.

¹ Productora Comunal De Muebles De Ixtlán SPR de RI.

El proceso de densificación termo-higromecánico modifica la composición química y las propiedades físico-mecánicas de la madera. El objetivo de este trabajo fue estudiar el impacto de la composición química de *Pinus radiata* sobre el proceso de densificación termo-higromecánico. Las muestras fueron segregadas (test de Tukey) inicialmente por el contenido de lignina formando dos grupos de 14 muestras cada uno. La densidad, la dureza y las propiedades de flexión estática, además de los contenidos de lignina, celulosa, hemicelulosa y extractivos, se determinaron antes y después del proceso de densificación. Los datos fueron analizando mediante un análisis de componentes principales (PCA) y las correlaciones entre la composición química y las propiedades físico mecánicas se determinaron mediante un coeficiente de Pearson. Los resultados indicaron que la madera densificada con alto contenido inicial de lignina tiene un mayor incremento en la densidad y módulo de elasticidad estática que la madera con menor contenido inicial de lignina. Además, la madera densificada con menor contenido de lignina inicial tiene mayores incrementos en el módulo de flexión estática de rotura y dureza de la madera densificada. Los carbohidratos presentes en el control y la madera densificada desempeñan un papel importante en relación con la resistencia mecánica como producto final.

Palabras clave: *Pinus Radiata*; Proceso Termo-Higromecánico; Densificación.

Contacto: Noemi Cruz Hernández

Correo Electrónico: noemi_cruz90@hotmail.com



OBTENCIÓN DE PULPA CELULÓSICA PARA PAPEL A PARTIR DE TALLOS RESIDUALES FLORÍCOLAS (*ROSA SSP.*, *ASTER SUBULATUS* Y *SOLIDAGO VIRGAUREA L.*) MEDIANTE UN PROCESO ALCALINO

Raúl Vega Elvira¹, Teófilo Escoto García

¹ Universidad de Guadalajara

En la región sur del Estado de México anualmente se generan 394.6 toneladas de residuos florícolas. Este trabajo evaluó tres residuos de tallos florícolas provenientes de dicha región (*Rosa ssp.*, *Aster subulatus* y *Solidago virgaurea* L.), y su viabilidad para fabricar papel para embalaje, el objetivo fue la obtención de pulpa celulósica a partir de los tallos residuales florícolas y astillas de pino como material de referencia mediante un proceso de cocción alcalino y de refinación para generar papel y evaluar sus propiedades físico-químicas típicas: porosidad, tensión, explosión, índice de rasgado, alfa celulosa, número de kappa, solubilidad y viscosidad de acuerdo a las normas TAPPI, con la finalidad de correlacionar las pruebas. Los valores encontrados estuvieron dentro de los parámetros establecidos de acuerdo al material de referencia, se utilizó un diseño experimental bloques al azar y un análisis estadístico con el programa Minitab 7 para encontrar las diferencias y efecto del tiempo de refinación. Se realizó un ANOVA y mediante la prueba de Tukey con un $\alpha=0.05$ se evidencio que el tiempo de refinación optimo fue de 18 minutos correspondiendo a la especie *Aster subulatus*, los resultados obtenidos indican que los tallos de residuos florícolas pueden considerarse como una opción viable para producir papel para embalaje. Se recomienda optimizar el proceso con este último material y proyectarlo a mayor escala.

Palabras clave: Aprovechamiento de Desechos Vegetales, Celulosa de Tallos Florícolas, Papel para Embalaje, *Rosa Ssp*, *Aster Subulatus* y *Solidago Virgaurea L.*

Contacto: Iraúl Vega Elvira

Correo Electrónico: raulveg@email.com



PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MADERA DE *PINUS ENGELMANNII* PROVENIENTE DE PLANTACIONES EN DURANGO

José Rodolfo Goche Télles¹, Juan De Dios García Gándara,
Laura Cristina García Terrazas, Idaly Cepeda Rodríguez,
Jorge Yasser Soto Pardo, Jorge Armando Chávez Simental

¹ Universidad Juárez del Estado De Durango

Las plantaciones forestales comerciales son una estrategia de protección de los bosques naturales, por lo que es importante conocer las propiedades físicas de esta madera. El objetivo fue determinar la densidad básica (DB), contracciones volumétricas totales (CVT) y contenido de humedad (CH) de *Pinus engelmannii* proveniente de una plantación de 17 años del municipio de Durango. Se tomó información de 20 sitios rectangulares de 3.0 x 6.0 m distribuidos en cuatro líneas. Se extrajo un cilindro de madera de dos árboles por sitio, con el taladro de Pressler, a 1.30 m. Los árboles elegidos presentaron las mejores características fenotípicas. En laboratorio se determinó la DB, CVT y CH. Se encontró lo siguiente: DB (0.3796 g cm^{-3}), CH (204.64 %) y CVT (15.38 %). El ANOVA mostró, que las fuentes de variación, hilera, sitio, árbol y sección dentro del árbol influyen de manera significativa ($p < 0.05$) en la DB y CH, no así en las CVT. Se encontró una correlación negativa alta ($r = -0.96$), entre DB y CH; mientras que entre la DB y CVT ($r = -0.14$), y entre CH y CVT ($r = 0.15$), fueron correlaciones bajas. La variación radial medula – corteza, incrementó en la densidad básica (0.342 a 0.412 g*cm^{-3}) y disminuyó en CH (234.69 a 182.74 %), las CVT, no presentaron ninguna tendencia. Los valores promedio, son diferentes a lo reportado para rodales naturales, lo que indica que se debe dar un manejo diferente en la industria, al material derivado de plantaciones forestales.

Palabras clave: Densidad Básica; Contenido de Humedad; Contracciones Volumétricas Totales; Madera de Plantaciones.

Contacto: José Rodolfo Goche Télles
Correo Electrónico: jgoche@ujed.mx



TIPIFICACIÓN DE PRODUCTORES DE FIBRA DE IXTLE DE LECHUGUILLA. CASOS DE ESTUDIO EN LA ZONA DEL CAÑÓN DE HIPÓLITO, EN COAHUILA.

Carlos Leal Iga¹, Nahielly Alejandra Marín González, Dante Alberto Jiménez
Domínguez, Oscar Alejandro González González,
María Teresa Ledezma Elizondo, Romeo Rojas Molina,
Guillermo Cristian Guadalupe Martínez Ávila

¹ *Universidad Autónoma de Nuevo León*

Este estudio es producto del proyecto de investigación número B-S-66106 del fondo CONAFOR-CONACYT. Los productores de fibra de lechuguilla en México realizan una labor productiva importante para el aprovechamiento de esta especie no maderable en las zonas áridas del País. El objetivo de este trabajo es llegar a caracterizarlos en base al estudio físico de las áreas en donde crece la planta, y además de sus procesos de producción y el equipo mecánico utilizado para desfibrar. En la parte metodológica de este trabajo se realizó un estudio cartográfico con un programa tipo SIG, para ver patrones espaciales con la localización geográfica de los ejidatarios con permiso de aprovechamiento de siete Estados de la República Mexicana, y un análisis etnográfico con un enfoque económico con la aplicación de entrevistas a los productores visitados en campo de cuatro ejidos de la zona del cañón de Hipólito, en el Estado de Coahuila. Como resultados tenemos que, en la cartografía se observaron coincidencias entre los emplazamientos en cuanto a topografía e hipsometría, y tipos de suelos. En el estudio de potencialidad de producción, el Estado de Coahuila es el que resultó con un mayor grado de potencialidad para aprovechamiento. En la interpretación etnográfica de las entrevistas realizadas, entre otras condiciones de producción observadas, se determinó que el poseer equipo mecánico representa una oportunidad de libertad económica para los productores, al no tener que vender su producción a un solo comprador por prestarles las maquinas a cambio de acaparar la compra bajo un precio condicionado.

Palabras clave: Cartografía; Desfibrar; Etnografía; Fibra; Lechuguilla; Maquinaria.

Contacto: Carlos Leal Iga
Correo Electrónico: clealiga@hotmail.com



DEFECTOS MAS FRECUENTES EN LA TRABAJABILIDAD DE LA MADERA DE *GUAZUMA ULMIFOLIA* LAM (GUÁCIMO), EN EL CENTRO-SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO

Julio Cesar Rios Saucedo, Juan José Hernández-Solís, Víctor Manuel Interian-Ku, Saúl Cruz-Mora, Alejandro Ornelas-Santos

1 INIFAP

Guazuma ulmifolia Lam, según The Wood Explorer (2002) dice que la madera de Guácimo tiene una densidad básica de 0.512 g/cm³, la cual Torelli (1982) la clasifica como alta, con el hilo entrecruzado y la albura de color castaño rosáceo. El objetivo del presente trabajo es medir la reacción física que tienen las fibras del Guácimo, ante las herramientas de corte durante el proceso de trabajabilidad de la madera. En la cuchilla de 30° el cepillado al hilo de la madera resulto con un 28% sin defectos y con un 16% de grano astillado, mientras que en la cuchilla de 20° el cepillado al hilo y al contrahilo terminaron a un 48% sin defectos. En el proceso de lijado, la lija del 80, corrigió en un 96% la calidad de la madera mostrando sin defectos a la misma y con un 4% de rayones; en cambio, la lija del 100, solo mostró el 100% de la calidad sin defectos en la madera. En el taladrado la broca para puntilla presento el 52% de grano arrancado mientras que la broca para metal el 18% del mismo grano. La fresa de carburo de tungsteno presentó el 56% de la madera sin defectos mientras que la fresa para metal llevo al 80% en su excelencia. El grano arrancado destaco en el torneado en un 30%. Las diversas revoluciones por minuto (rpm) de los equipos y el contenido de humedad de la madera, son variables que influyen en la calidad del Guácimo.

Palabras clave: Guácimo, Grano Arrancado, Grano Sin Defecto, Rayones

Contacto: Julio Cesar Ríos Saucedo

Correo Electrónico: j_riosaucedo@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

DESCRIPCIÓN ANATÓMICA Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA MADERA DE *PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO.

Francisco Abel Salas Larreta¹, Ma. Amparo Máxima Borja De La Rosa.

¹ Universidad Autónoma Chapingo.

Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco, conocida en México como pino cahuite o abeto es una conífera utilizada principalmente como producto ornamental y pocas veces con fines maderables. El presente estudio tuvo como objetivo la descripción anatómica de la madera de *Pseudotsuga menziesii* para determinar sus características macroscópicas y microscópicas más importantes y en función de ellas inferir las posibles aplicaciones tecnológicas. Se colectaron 3 árboles de la Región de El Salto, Durango, a partir de los cuales se obtuvieron rodajas a 1.30m para la obtención de cortes típicos de 25 con un micrótopo LEICA SM2000R y material disociado con la finalidad de medir las traqueidas con ayuda de un analizador de imágenes LEICA ICC50. Se encontró que la madera de *P. menziesii* presenta color café pardo con veteado pronunciado e hilo recto, no presenta olor ni sabor notables. En cuanto a las características microscópicas presenta engrosamientos espiralados, la mayoría de los rayos son uniseriados y en menor proporción fusiformes, el cambio de madera temprana a madera tardía es abrupto. Los campos de cruzamiento son tipo piceoide, es notoria la presencia de aceites. Las traqueidas tienen una longitud promedio 2157.89, con un diámetro total de 70.5, la pared celular tiene un grosor promedio de 26.52 y el diámetro del lumen mide 43.98, con puntuaciones uniseriadas. Su color y veteado la hacen atractiva en la elaboración de muebles, chapas y lambrin, los engrosamientos espiralados le agregan resistencia por lo que se puede utilizar en la construcción como elemento estructural.

Palabras clave: *Pseudotsuga*; Anatomía; Madera; Aplicaciones Tecnológicas.

Contacto: Francisco Abel Salas Larreta
Correo Electrónico: fasl0207100@gmail.com



DESCRIPCIÓN Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS HISTOLÓGICAS DE *PINUS ARIZONICA* ENGELM DE GUACHOCHI, CHIHUAHUA.

Luisa Patricia Uranga Valencia¹, Wilber Armando Mancinas Jariz,
Luis Ubaldo Castruita Esparza, Jesús Miguel Olivas García.

¹ Universidad Autónoma de Chihuahua

Pinus arizonica Engelm, es una de las principales especies forestales explotadas en el estado de Chihuahua, por lo que en esta investigación se describen las características anatómicas con la especie proveniente del Ejido de Samachique, municipio de Guachochi, Chihuahua, e incluye una comparación con la misma en el estado de Durango. Se describieron las características macroscópicas y microscópicas, encontrándose diferencias en cuanto a la albura y duramen, anillos de crecimiento, traqueidas y número de canales resiníferos por mm². Estas diferencias pudieran ser resultado de las condiciones edafoclimáticas intrínsecas del lugar de procedencia y del manejo que se da tanto a nivel de rodal en los bosques como en plantaciones forestales. Se debe tener presente que se carece de información de anatomía de la madera con descripciones de especies propias del estado de Chihuahua, los trabajos existentes son en otros sectores como química de la madera y el manejo forestal y silvicultura; sin embargo, es fundamental conocer la estructura interna de las especies regionales para generar conocimiento básico en esta temática, así como la formación de una xiloteca estatal.

Palabras clave: Madera, Anatomía, Características Macroscópicas y Microscópicas, Especie.

Contacto: Luisa Patricia Uranga Valencia
Correo Electrónico: luranga@uach.mx



MAQUINADO DE LA MADERA DE *Lonchocarpus rugosus* Benth (K'ANASIN) ADAPTADO AL CONTENIDO DE HUMEDAD EN EQUILIBRIO DE LA ZONA SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO.

Julio Cesar Ríos Saucedo¹

1 INIFAP

Lonchocarpus rugosus Benth, (K'anasin) es una de las especies subutilizadas por la industria forestal en Quintana Roo. Las pruebas de maquinado, responden a la investigación realizada en la industria. La madera de K'anasin, es de color café pardo a rojizo; de brillo mediano e hilo entrecruzado con una densidad básica de 0.91 g/cm³. En la investigación se aplicó la norma ASTM-D 1666-87. El Contenido de Humedad en Equilibrio fue del 18%. Para evaluar el proceso de cepillado se usaron dos cuchillas una de 20° y otra de 30° ambas al hilo y contrahilo de la madera, del cual el 60% es excelente y bueno a un ángulo de 30°, y excelente a 20°. En el proceso de lijado las lijas de 80 y 100, el 100% de las probetas fueron excelentes. En el taladrado la broca de puntilla tiene el 88% es excelente y bueno, mientras que la broca para metal el 76% un resultado pobre y muy pobre. En el moldurado el 76% de las probetas son excelentes para la fresa de carburo de tungsteno y el 52% como buena para la fresa de alta velocidad y finalmente en el torneado se utilizó una cuchilla especial recomendada por la norma ASTM a 5000 rpm donde el 76% de las probetas quedaron en calidad de pobre debido al entrecruzamiento de los hilos. En conclusión, la madera de K'anasin responde excelentemente al maquinado y por su densidad se recomienda para usos como duela y muebles de ángulo a 90°.

Palabras clave: Maquinado, *Lonchocarpus rugosus* Benth, Cepillado

Contacto: Julio Cesar Rios Saucedo

Correo Electrónico: j_riossaucedo@hotmail.com



¿DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS A FONDOS CONCURRENTES? PERCEPCIÓN SOCIAL EN EL CASO DE ESTUDIO DE LA COMUNIDAD SAN ANTONIO DEL BARRIO, OAXACA

Luis Alejandro Uscanga Morales¹, María Perevochtchikova.

¹ Universidad Nacional Autónoma De México

Debido a graves procesos de deforestación a nivel global y la pérdida de los Servicios Ecosistémicos (SE) asociados, se han creado diversos instrumentos de política pública para la conservación forestal, entre los que destaca el Pago por Servicios Ambientales (PSA). En México este programa dio inicio en 2003 con la modalidad de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos -PSAH- implementado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). A lo largo del tiempo, el esquema federal agregó otros mecanismos, tales como Fondos Concurrentes -FC- que permiten la confluencia de fondos públicos (y privados) a diversas escalas. Para aportar a la discusión sobre el futuro del programa de PSAH en México y su posible transición hacia los FC, en este trabajo se desarrolla el análisis de percepción social de los actores involucrados en el proceso de su implementación (proveedores, usuarios e intermediarios); sobre los efectos sociales, económicos y ambientales generados, para el caso de estudio de una comunidad forestal en Oaxaca, México. Del análisis realizado mediante entrevistas semiestructuradas desarrolladas en el periodo 2016-2017, se identificaron los contrastes entre las opiniones de los actores. Los usuarios de SE (CONAFOR) se inclinan hacia los FC; en contraste, los intermediarios destacan que los FC representan mayor costo y esfuerzo para la comunidad, se rigen por procesos más complejos, y no promueven la participación de los sectores, sobre todo el privado. Los proveedores de SE, exclaman que los FC es un programa exigente, y demanda más actividades, por lo que prefieren al programa de PSAH ante los FC.

Palabras clave: Chinantla Alta; Concurrencia De Fondos Económicos; Conservación Forestal; Mecanismos Locales de PSA.

Contacto: Luis Alejandro Uscanga Morales

Correo Electrónico: alegg.laum@gmail.com



ALGUNOS INDICADORES BIOGEOQUÍMICOS EN BOSQUES ALPINOS DEL CENTRO DE MEXICO

Armando Gómez¹, José Villanueva-Díaz, Libia I. Trejo-Téllez, Teresa Terrazas, Gisela Morgado-González, Angélica Núñez-García,
J. Jesús Vargas-Hernández, Valentín Reyes-Hernández

¹ *Colegio De Postgraduados*

Para proponer el manejo de ecosistemas forestales, es importante conocer su funcionamiento desde el punto de vista biogeoquímico. Este estudio muestra información sobre indicadores del funcionamiento de dos bosques alpinos de *Pinus hartwegii* del Estado de México. Los bosques estudiados se ubican en el Cerro Tláloc (CT) y Cerro Jocotitlán (CJ). En ambos bosques se ubicaron cuatro sitios de observación con diferente altitud y exposición. Se instalaron dataloggers para coleccionar información de temperatura y humedad relativa. Los sitios se visitaron durante 14 meses para el seguimiento de procesos. El primer proceso estudiado fue la acumulación y descomposición de mantillo. Se encontró una producción anual de masa foliar de 13.2 y 7.5 Mg ha⁻¹ para CJ y CT, respectivamente. Las tasas de descomposición fueron de -0.595 y -0.289 año⁻¹ para CJ y CT, respectivamente. El segundo proceso fue el nitrógeno inorgánico absorbible del suelo. Comparado con CT, CJ mostró mayores cantidades de N inorgánico durante el año. Los análisis de suelos indicaron deficiencias de fósforo y magnesio. El tercer proceso estudiado fue la composición química estacional de la caída de hoja. Con excepción del K, los nutrientes del masa foliar de retorno siguen un ritmo estacional con altas y bajas concentraciones en los periodos junio-julio y enero-febrero, respectivamente. El cuarto proceso crecimiento en área basal y formación de madera. El incremento en área basal fue superior en CT, pero la respuesta a la variación climática fue mayor en CJ, particularmente después del año 1978. Se discute sobre los procesos estudiados.

Palabras clave: Descomposición de Mantillo; Nitrógeno del Suelo; Anillos de Crecimiento; Densidad de la Madera.

Contacto: Armando Gómez.

Correo Electrónico: agomezg@colpos.mx



ANÁLISIS MORFOMÉTRICO E HIPSOMÉTRICO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA ARROYO EL SALTO, DURANGO.

América Guadalupe Méndez Gutiérrez¹, Sacramento Corral Rivas, Francisco Cruz
Cobos, Juan Abel Nájera Luna, Marín Pompa García.

¹ *Servicios Técnicos Asociados Del Noroeste.*

El manejo integral de las cuencas hidrográficas requiere una caracterización detallada que permita establecer la problemática ambiental y las posibles líneas de acción para su solución. El presente estudio describe las características morfométricas e hipsométricas de la cuenca arroyo El Salto, Durango. Para ello, se generó un Sistema de Información Geográfica con datos vectoriales, ráster y toponimia disponibles. Se determinaron parámetros de forma, relieve, red hidrográfica y la curva e integral hipsométricas. Los resultados indican que la forma de la cuenca es alargada, el relieve evidencia un desnivel bajo (303 m) con una pendiente media moderadamente inclinada (2.23%). La red de drenaje es de cuarta orden, cuya longitud total es 90.53 km. La densidad, intensidad y frecuencia de drenaje resultaron en 2.02 km/km², 1.04 y 2.09 respectivamente; estos valores se consideran bajos para cuencas con estas dimensiones. El orden de corrientes que predomina es 1, indicando que la cuenca es más susceptible a presentar erosión hídrica durante los eventos de lluvia, por otro lado, debido a la forma alargada de la cuenca esta debería ser menos susceptible a presentar inundaciones; sin embargo, se observaron valores bajos de densidad e intensidad de drenaje y frecuencia de corrientes, lo cual sugiere que el escurrimiento no es eficiente. De acuerdo al análisis de la curva hipsométrica y al valor de la integral hipsométrica (0.5), la cuenca se encuentra en la fase evolutiva de equilibrio o madurez, cuencas con estas características son ideales para ejecutar programas sobre el manejo sustentable de los recursos hidrológicos.

Palabras clave: Análisis Morfométrico; Curva Hipsométrica; Cuenca Arroyo El Salto; SIG.

Contacto: América Guadalupe Méndez Gutiérrez
Correo Electrónico: amerikgutierrez01@gmail.com



CARACTERIZACIÓN DE CAMBIOS EN LA COBERTURA FORESTAL DE LA SIERRA DEL TIGRE MEDIANTE SERIES DE TIEMPO LANDSAT-NDVI Y COLLECT EARTH.

Brenda Carolina Zerecero Salazar¹, Eduardo Salcedo.

¹ *Universidad De Guadalajara*

Los bosques cumplen un importante papel en la mitigación de los efectos negativos del cambio climático. Se estima en más de un millón de hectáreas por año la pérdida forestal. En propuestas internacionales como la CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático), se han establecido mecanismos enfocados a la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación; hacia la conservación e incremento de almacenes de carbono (REDD+). Los avances en materia de sensores remotos han permitido el monitoreo a nivel espacial, temporal y temático. Atendiendo estas tendencias, se trabaja en La Sierra del Tigre, Jalisco; región montañosa de bosque de encino, selva mediana y selva baja caducifolia que ha sufrido cambios drásticos de uso de suelo en los últimos 20 años (desmontes, incendios y ganadería); recientemente, el impacto ha sido mayor por el establecimiento de huertas de aguacate y berries. A pesar de ello, no se ha cuantificado el impacto de estos cambios, para ello se ha hecho uso de técnicas para la detección y el monitoreo de dichos cambios. Se procesaron 2,501 imágenes Landsat-NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) desde 2000 a 2018 con el algoritmo BFAST (Breaks For Additive Season and Trend) en R y los resultados arrojaron 5,955 polígonos preliminares de cambio que se sometieron a validación con la plataforma Collect Earth de Open Foris y a través de fotointerpretación visual se alimenta una base de datos que arrojó los cambios reales reportados y el periodo en que ocurrieron.

Palabras clave: Cambio Climático; Deforestación; Sensores Remotos; Cambios de Uso de Suelo.

Contacto: Brenda Carolina Zerecero Salazar

Correo Electrónico: brendaczsz@hotmail.com



COMPOSICIÓN MASTOFAUNÍSTICA DE LOS BOSQUES EN EL SUR DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL: LA YESCA, NAYARIT.

Christian Eduardo Hernández Franco¹, Juan Pablo Ramírez Silva.

¹ *Universidad Autónoma De Nayarit*

La Yesca, Nay. se ubica en el sur de la SMOcc, destaca por ser el principal productor forestal en Nayarit y por la falta de conocimiento sobre la biodiversidad que alberga: solo se tienen registradas siete especies de mamíferos. El objetivo del trabajo fue conocer la mastofauna que habita en el municipio y la relación que existe entre los tipos vegetación, la estructura de microhábitat y la distribución de mamíferos. El muestreo se realizó en predios forestales de la “Sierra Pajaritos” y ejido Puente de Camotlán. Para el registro de mamíferos se utilizaron transectos con trampas Sherman/Tomahawk y muestreos indirectos. En el análisis estadístico se implementaron índices de diversidad verdadera, diversidad taxonómica y complementariedad. Se registraron 31 especies y tres nuevos registros estatales. Los bosques presentaron un alto recambio de especies con respecto a la riqueza gamma, en promedio difieren un 71%. Los *Peromyscus* se registraron en al menos tres tipos distintos de cobertura de microhábitat; por su parte, *S. arizonae*, *S. leucotis* y *R. fulvecens* solo fueron registradas en presencia de helechos, *T. canescens*, *S. alleni* y *O. banderanus* en sitios conformados por arbustos y *T. atrovarius* en arbolado adulto. Tres de las especies se conocían para la Planicie Costera y la Faja Volcánica Transmexicana, su presencia en La Yesca manifiesta su importancia para la transición faunística entre dichas regiones y la SMOcc. Para mantener la diversidad mastofaunística, es necesario integrar la diversidad beta en las acciones de conservación, producción y aprovechamiento que se desarrollen en la región.

Palabras clave: Mamíferos; Biodiversidad; Microhábitat; La Yesca; Sierra Madre Occidental.

Contacto: Christian Eduardo Hernández Franco

Correo Electrónico: hernandez.francoco@gmail.com



CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA LA MODELACIÓN DE NICHOS Y DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

Jorge Méndez González¹.

1 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

En los últimos 15 años, la investigación en el área de ecología distribucional ha evolucionado significativamente a causa de: i) la expectativa generada a consecuencia del cambio climático, ii) la intensificación y consecuencias de eventos climáticos, iii) la aparición/desaparición de especies, iv) la migración de especies hacia nuevas altitudes, latitudes y longitudes, v) el desarrollo de softwares para modelación, vi) el desarrollo de nuevas superficies bioclimáticas y de modelos de circulación general, vii) la disponibilidad de registros, etc. Google académico arroja 719.000 resultados de las palabras “species distribution”, lo que da la pauta para entender la dimensión de la expansión de esta área. La disponibilidad y practicidad de los softwares para modelación, hacen parecer simple este tipo de tareas, lo que ha ocasionado, que sin el conocimiento adecuado se realicen este tipo de estudios. En la internet, aparecen cientos de videos que explican la modelación, sin proporcionar las bases conceptuales, lo que incrementado la publicación de un sinfín artículos científicos sin las bases metodológicas adecuadas, en muchos casos se desconoce lo que se está modelando, usando indistintamente los términos “Modelación de Nichos, ENM” y Modelación de Distribución de especies, SDM”. Consideraciones de modelación como: teoría, conceptos, algoritmos, bases de datos, variables bioclimáticas y su selección, escalas (de variables y geográficas), calibración, transferencia, métricas de validación, outputs, etc., deben ser tomadas en cuenta para generar modelos confiables y que sean de utilidad en la toma de decisiones. Se aborda y se hace un análisis de cada uno de ellos.

Palabras clave: ENM, SDM, Modelación, Nichos, Distribución, Especies.

Contacto: Jorge Méndez González
Correo Electrónico: jmendezg@hotmail.com



DIFERENCIAS ENTRE POBLACIONES DE *PINUS RADIATA* EN LA TOLERANCIA A BAJAS TEMPERATURAS EN DOS CONDICIONES AMBIENTALES

Gardenia De Jesus Reyes¹, Jesus Vargas Hernández,
Nicasio Cruz Huerta, Javier López Upton.

¹ Colegio De Postgraduados

Pinus radiata tiene una gran importancia económica y ecológica a nivel global; aunque es una de las especies de pino más plantadas, solo existen cinco poblaciones naturales, dos de ellas en México [Islas Guadalupe (G) y Cedros (C)], que difieren de las otras e incluso entre ellas, en varias características adaptativas. El objetivo de este trabajo fue determinar las diferencias en la tolerancia a bajas temperaturas de las dos poblaciones (G y C) creciendo en dos condiciones de humedad [riego (S0), sequía (S1)] y temperatura (invernadero e intemperie). La tolerancia a bajas temperaturas se determinó evaluando el índice de daño (ID) ocasionado en pruebas a -12 °C, con el método de conductividad eléctrica (Climent et al., 2009) en hojas primarias durante el invierno y primavera. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las poblaciones en invernadero, con un mayor ID en G que en C en invierno (59.9% vs. 41.4 %) y en primavera (75.0% vs. 37.5%). En intemperie se encontró mayor ID en C que en G (64.1% vs. 36.53%) pero solo durante el invierno. La condición de humedad no afectó la tolerancia al daño, pero existió una interacción significativa con las poblaciones; en intemperie, G fue más afectada que C en condiciones de riego en primavera (79.5% vs. 67.4%), pero en sequía, C fue más afectada que G (75.7% vs. 70.5%). En invernadero, tanto en invierno como en primavera G fue más afectada que C, en las dos condiciones de humedad del suelo.

Palabras clave: "Isla Cedros"; "Isla Guadalupe"; "Estrés Hídrico"; "Hojas Primarias".

Contacto: Gardenia De Jesus Reyes
Correo Electrónico: garde-88@hotmail.com



DISPERSIÓN DE SEMILLAS DE *LUPINUS MONTANUS* EN EL LÍMITE DE SU DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL EN EL NEVADO DE TOLUCA

Diana Córdoba Rodríguez¹, J. Jesús Vargas Hernández,
Francisca Ofelia Plascencia Escalante, Javier López Upton,
Marlín Pérez Suárez, Carlos Trejo López.

¹ Colegio de Postgraduados.

Las plantas tienen solo una oportunidad en su vida para moverse de un lugar a otro, a través de la dispersión de semilla. Ante el cambio climático, las plantas tienen tres opciones: adaptarse, migrar o morir, y la migración por dispersión natural es extremadamente lenta. *Lupinus montanus* es una Fabaceae mexicana que se distribuye en las montañas del Eje Neovolcánico, entre los 3,400 y 4,200 msnm, útil como modelo biológico para evaluar capacidad de migración altitudinal. El objetivo del estudio fue determinar la capacidad de dispersión de semilla en el límite superior de su distribución natural en relación con su posibilidad de migración altitudinal. Se establecieron tres sitios de muestreo a 4,200 m con 5 plantas aisladas en cada sitio. Se colocaron trampas en las cuatro orientaciones, perpendiculares y paralelas a la pendiente y se contó semanalmente la semilla capturada. Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.0001$) en el número de semillas capturadas en las distancias de 0.25 a 1.00 m. La curva promedio de dispersión se ajustó de manera significativa ($P < 0.01$) a un modelo exponencial negativo ($R^2 = 0.849$). No se encontraron diferencias significativas entre las orientaciones en ninguna de las distancias muestreadas ($P = 0.21$). La dispersión es de manera simétrica y la dirección de la pendiente del terreno no influyó en la distancia de dispersión. A pesar de que se libera una gran cantidad de semilla, solo el 3.2 % alcanzó la distancia máxima evaluada (2 m); sin embargo, la post-dispersión podría influir en el desplazamiento de la especie.

Palabras clave: Dispersión; *Lupinus montanus*; Nevado De Toluca.

Contacto: Diana Córdoba Rodríguez
Correo Electrónico: dianacr@colpos.mx



DISTRIBUCIÓN PASADA, ACTUAL Y FUTURA DE *DENDROCTONUS* SPP. EN BOSQUES DE CONÍFERAS DE AMÉRICA

Guadalupe Ponce Martínez¹, Jorge Méndez González, Citlali Pérez Díaz, Cristobal Flores Hernández, Fátima Monserrat Méndez Encina.

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

La importancia de los bosques de coníferas radica, en los bienes y servicios que estos proveen; sin embargo, por el incremento de temperatura debido al cambio climático se prevé que los insectos descortezadores tengan condiciones favorables para su proliferación. El objetivo de este estudio fue estimar la distribución pasada, actual y futura de descortezadores con modelos de circulación general (MCG) en los bosques de coníferas de América, bajo los escenarios de emisión de gases de efecto invernadero 4.5 y 8.5 para los años 2050 y 2070. Al pasado (último máximo glacial) se usó el MCG: CCSM4 y para el futuro: CCSM4, GFDL-CM3, HADGEM2-A0, MIROC5 y MIROC-ES, obtenidos de Chelsa-climate. Las modelaciones se realizaron en MaxEnt, con cinco variables bioclimáticas y 220 registros de los cuales 50 % se utilizaron para validación y 50% para la modelación; la validación de la transferencia se realizó con ExDet. Los modelos generados, mostraron condiciones favorables para el descortezador con una idoneidad de hasta 0.9 en: Canadá, sur de Estados Unidos, México, Bolivia, Paraguay, Chile y Perú, mientras que al pasado la variación no es significativa en las áreas de idoneidad ya conocidas. El ExDet demuestra que no todas las áreas de idoneidad arrojadas por el modelo son favorables para el descortezador. Las variables que contribuyeron al modelo fueron: Bio 10 y Bio 11. El AUC parcial aceptable > 0.85. Finalmente, con el uso de estas herramientas en las estrategias de conservación ambiental, se puede mitigar la pérdida de los bosques de coníferas por descortezador.

Palabras clave: Maxent, Modelos de Circulación General, *Dendroctonus*, Análisis Espacial, Variables Bioclimáticas.

Contacto: Guadalupe Ponce Martínez
Correo Electrónico: ponce.mg21@gmail.com



ESPECIES MADERABLES PARA ASERRÍO, UTILIZADAS COMO CERCOS VIVOS EN EL EJIDO DE TEPAMES, ESTADO DE COLIMA.

Maria Leonor Roman Miranda¹, David Fernando Castillejo Ibarra, César Daniel Ugalde Sánchez, Antonio Mora Santacruz, Gerardo Alberto González Cueva.

¹ Universidad de Guadalajara

Los bosques tropicales, son ecosistemas muy afectados por la deforestación, principalmente, por actividades antropogénicas. Una alternativa para mitigar su deterioro, es propiciar la conectividad vegetal entre ecosistemas, al establecer cercos vivos, con especies forestales nativas, en terrenos con actividad agropecuaria. El objetivo del estudio fue identificar especies forestales para aserrío y evaluar su potencial maderable. El trabajo se realizó en el ejido Tepames, del estado de Colima. Se trazaron 10 sitios de muestreo de 2 x 500 m, en ambos lados del camino, para un total de (10,000 m²); se determinó estructura arbórea, índice de valor de importancia (IVI) y volumen total árbol de las especies maderables. Se registraron todos los individuos con DAP igual o mayor a 7.5 cm. Los resultados indican un total de 46 especies (7 maderables para aserrío); *Pithecellobium dulce* presentó 288 individuos, con un valor de IVI de 94.02 y un volumen total de 177.57 m³, dominando en todas las variables evaluadas. De las especies maderables, sobresale *Enterolobium cyclocarpum* con 18 individuos, con un valor de IVI de 21.79 y un volumen de 40.31 m³, demostrando la importancia de estas especies en el sitio de estudio. Se concluye que las arbóreas maderables para aserrío en cercos vivos, representan beneficios ecológicos, por la conectividad entre parches agropecuarios y masas forestales, además de lo económico, por su uso como: postes, leña, consumo humano, sombra y forraje en las actividades pecuarias, aunado a su utilización maderable para aserrío, representando un recurso económico valioso para productores de zonas rurales.

Palabras clave: Conectividad; Diversidad De Usos; Ecosistemas: Especies Tropicales; Estructura Arbórea y Volumen.

Contacto: María Leonor Roman Miranda
Correo Electrónico: maryleo7rom@gmail.com



EVALUACIÓN FITOSANITARIA Y ESTRUCTURAL DEL ARBOLADO EN EL PARQUE EJIDAL EL CONTADOR, EN ATENCO, ESTADO DE MÉXICO.

Leopoldo Mohedano¹, Jesé Eduardo Noh Cruz,
María Guadalupe Salinas Pérez.

¹ *Universidad Autónoma Chapingo*

A través de la historia la mayoría de las culturas han mostrado interés por el establecimiento y conservación de parques y jardines públicos, considerando especialmente a los árboles como elementos sobresalientes de la belleza de la ciudad. El objetivo del trabajo fue elaborar el Plan de Manejo del arbolado del Parque Ejidal El Contador (PEEC), en San Salvador Atenco, Estado de México, considerado históricamente como uno de los jardines botánicos del rey Nezahualcóyotl. Se obtuvo información documental y de campo. Se levantó un censo forestal y se evaluó la condición dasonómica y de riesgo de los árboles. Las variables como ubicación del árbol, datos dasonómicos y fitosanitarios, se evaluaron a través de una calificación multicriterio para conocer los niveles de riesgo. Se censaron 1,237 árboles, el 27.97% se encuentra muerto en pie (346 árboles) y el resto (891 árboles) en condición diversa. El arbolado se compone de 17 especies que corresponden a 12 familias; Fabaceae fue la más frecuente, y las especies nativas representan sólo el 9.3%. El 68% de los árboles evaluados presentaron valores de riesgo bajo, 14.70% medio y menos de 1% de la población (7 árboles) riesgo alto. Los principales problemas detectados del arbolado fueron: plagas y enfermedades, daños físicos y mecánicos y muerte descendente. El estrato arbóreo del PEEC posee condiciones desfavorables por las alteraciones al suelo, lo que demanda la implementación inmediata de acciones correctivas y preventivas para el mejoramiento de la vegetación y recuperación del sitio.

Palabras clave: Riesgo Dasonómico; Censo Forestal Urbano; Fitosanidad; Plan de Manejo.

Contacto: Leopoldo Mohedano

Correo Electrónico: mohedano15@hotmail.com



INCREMENTO RADIAL ANUAL Y RESPUESTA CLIMÁTICA DE *QUERCUS CRASSIFOLIA* EN EL MUNICIPIO DE TEPEHUANES, DURANGO.

José Villanueva Díaz¹, Aldo Rafael Martínez Sifuentes, Gerónimo Quiñonez Barraza, Vicenta Constante García, Sergio Rosales Mata.

¹ INIFAP

Las plantas tienen solo una oportunidad en su vida para moverse de un lugar a otro, a través de la dispersión de semilla. Ante el cambio climático, las plantas tienen tres opciones: adaptarse, migrar o morir, y la migración por dispersión natural es extremadamente lenta. *Lupinus montanus* es una Fabaceae mexicana que se distribuye en las montañas del Eje Neovolcánico, entre los 3,400 y 4,200 msnm, útil como modelo biológico para evaluar capacidad de migración altitudinal. El objetivo del estudio fue determinar la capacidad de dispersión de semilla en el límite superior de su distribución natural en relación con su posibilidad de migración altitudinal. Se establecieron tres sitios de muestreo a 4,200 m con 5 plantas aisladas en cada sitio. Se colocaron trampas en las cuatro orientaciones, perpendiculares y paralelas a la pendiente y se contó semanalmente la semilla capturada. Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.0001$) en el número de semillas capturadas en las distancias de 0.25 a 1.00 m. La curva promedio de dispersión se ajustó de manera significativa ($P < 0.01$) a un modelo exponencial negativo ($R^2 = 0.849$). No se encontraron diferencias significativas entre las orientaciones en ninguna de las distancias muestreadas ($P = 0.21$). La dispersión es de manera simétrica y la dirección de la pendiente del terreno no influyó en la distancia de dispersión. A pesar de que se libera una gran cantidad de semilla, solo el 3.2 % alcanzó la distancia máxima evaluada (2 m); sin embargo, la post-dispersión podría influir en el desplazamiento de la especie.

Palabras clave: *Q. crassifolia*, Incremento Anual, Respuesta Climática, Enso, Aprovechamiento Sustentable.

Contacto: Dr. José Villanueva Díaz
Correo Electrónico: villanueva.jose@inifap.gob.mx



INFLUENCIA DE VARIABLES CLIMÁTICAS EN EL CRECIMIENTO DE *PINUS OOCARPA* SCHIEDE AL SUR DE MÉXICO.

María Isabel López Hernández¹, Julián Cerano Paredes, Salvador Valencia Manzo, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, José Villanueva Díaz, Rosalinda Cervantes Martínez, Gerardo Esquivel Arriaga

¹ *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro*

La mayoría de los estudios dendrocronológicos se han desarrollado en el centro y norte de México en bosques templados, donde los anillos anuales de crecimiento de los árboles están bien definidos, en contraste, pocos estudios se han realizado en el sur del país, donde el crecimiento anual no se identifica fácilmente. El objetivo de este estudio fue determinar el potencial dendrocronológico de *Pinus oocarpa* en el Ejido Ojo de Agua, La Independencia, Chiapas. Empleando un muestreo selectivo se colectaron 65 núcleos de crecimiento de 34 árboles. Con base en técnicas dendrocronológicas, se logró fechar 30 muestras de 22 árboles. Se desarrollaron cronologías de anillo total, madera temprana y madera tardía para un período de 91 años (1925-2015). Se observó una alta frecuencia de anillos falsos (8 a 60%). En madera temprana se determinó una influencia significativa de la precipitación ($r=0.719$, $P<0.05$) y temperatura mínima ($r=0.732$, $P<0.05$) de primavera (marzo-mayo) sobre el crecimiento de los anillos anuales de *P. oocarpa*, para los análisis de correlación entre la cronología y los datos climáticos de la precipitación regional se utilizaron cuatro estaciones meteorológicas (Comitán, Margaritas, Santa Elena y Tziscaco, Chis.). Estos resultados demuestran que la especie tiene potencial para reconstruir la variabilidad de la precipitación y temperatura mínima en el sur del país; así mismo, estudiar otros eventos climáticos como la canícula con base en la formación de anillos falsos, evento que tiene una influencia importante en el crecimiento.

Palabras clave: Anillos de Crecimiento; Anillos Falsos; Precipitación; Temperatura; Potencial Dendroclimático.

Contacto: María Isabel López Hernández
Correo Electrónico: mary_isa_18@hotmail.com



ISLA DE CALOR URBANA DE LA CIUDAD DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, MÉXICO.

Itzel Castro¹, José René Valdez Lazalde, Williams Vázquez Morales, Tomás Martínez Trinidad, Francisca Ofelia Plascencia Escalante, Geoffrey Donovan, Verónica Karla Santiago Gálvez.

¹ *Colegio de Postgraduados*

El fenómeno de isla de calor urbana (ICU) es conocido como la diferencia termal que existe entre las zonas urbanas y las áreas verdes circundantes, y su indicador es la temperatura de superficie. A medida que ocurre el cambio de uso de suelo y se recubre la superficie con materiales impermeables, y con ciertas características térmicas, se induce un incremento termal. En el presente trabajo se analizaron las temperaturas ambientales, horarias y diarias de 1951 a 2016, registradas por 9 estaciones climatológicas de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez. Los resultados muestran que la temperatura diurna aumentó 0.7°C, mientras que la nocturna 4.3 °C. A partir de 1984, la frecuencia de temperaturas durante el día por arriba de los 43°C aumentó 14%, y en la noche, mayores a los 26°C aumentó 30%. Se analizó la temperatura de superficie de mayo y abril, así como el uso de suelo con base en imágenes Landsat 5 y 8 para los años 1998, 2001 y 2017. La cobertura arbórea de la ciudad disminuyó un 34%, mientras que los techos de concreto aumentaron 158%. De 1998 a 2017 el área de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez que presentaba temperaturas por arriba de los 32°C, considerada la temperatura de inicio de estrés térmico (Córdova, 2011), fue de 24 a 94%. El aumento termal en la ciudad guarda una relación con el cambio de uso de suelo, principalmente por la remoción de cobertura vegetal. Es necesario encontrar estrategias de reforestación urbana para la mitigación de temperaturas extremas.

Palabras clave: Cambio de Uso de Suelo; Isla De Calor Urbana; Landsat; Temperatura.

Contacto: Itzel Castro

Correo Electrónico: craxrubra3@gmail.com



MODELOS DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y FUTUROS DE *DENDROCTONUS MEXICANUS* HOPKINS ANTE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO.

Fátima Monserrat Méndez Encina¹, Jorge Méndez González, Citlali Pérez Díaz,
Guadalupe Ponce Martínez, Cristóbal Flores Hernández.

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Los cambios en el clima global están alterando el rango de distribución de muchas especies, los insectos descortezadores se relacionan con el aumento de temperatura y son parte natural de los ecosistemas, pero también, son los de mayor relevancia en el ataque a los bosques de coníferas, contribuyendo a grandes pérdidas biológicas y económicas. El objetivo de este estudio fue generar modelos actuales y futuros (2050) de distribución de *Dendroctonus mexicanus* Hopkins, utilizando variables bioclimáticas y cinco Modelos de Circulación General bajo dos trayectorias de concentración de GEI 4.5 y 8.5, y 67 registros de la especie, obtenidos de GBIF y publicaciones científicas. La calibración, creación, selección del modelo se realizó con el software R mediante "kuenm R package", el algoritmo MaxEnt 3.3.3 k y la transferencia en el programa ExDet. Acorde a los criterios de selección (ROC parcial, tasas de omisión y el criterio de información Aikaike), el modelo que mejor explica la distribución de *D. mexicanus* es el lineal+cuadrático, usando la temperatura media del 1/4 anual más cálido (°C) y 0.2 de regularizador. Los estados que presentan mayor idoneidad de *D. mexicanus* fueron: Estado de México (17,879.71), Michoacán (15,669.86) y Puebla (14,693.04 km²). El modelo de idoneidad indica que esta especie podría desplazarse hasta 100 m más de altitud, en 2050, y modificar su distribución geográfica desplazándose en promedio 30 km hacia mayores latitudes, y menor longitud en la Sierra Madre Occidental y Oriental. La idoneidad de esta especie podría disminuir especialmente en el centro del país.

Palabras clave: Clima; Kuenm; MaxEnt; Mcg's; Modelos de Distribución.

Contacto: Fátima Monserrat Méndez Encina
Correo Electrónico: fatyencina12@gmail.com



MODELOS DE DISTRIBUCIÓN PARA NUEVE ESPECIES DE AGAVES EN MÉXICO.

Jorge Méndez González¹, Librado Sosa Díaz, José Javier Corral Rivas, Pablito Marcelo López Serrano, José Oscar Manuel López Díaz, Citlali Pérez Díaz, Guadalupe Ponce Martínez, Fátima Monserrat Méndez Encina, Cristóbal Flores Hernández.

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

El género *Agave*, endémico del continente americano, cuenta con alrededor de 247 taxa, de los cuales el 75 % se presenta en México. El cambio en el clima, evidencia la redistribución geográfica de muchas especies. El objetivo de este trabajo fue modelar la distribución actual y futura (2050) de nueve especies de agave de importancia económica en México y su posible respuesta al cambio climático. Los registros de presencia se obtuvieron de distintas fuentes, se emplearon 15 variables bioclimáticas obtenidas de CHELSA y tres Modelos de Circulación General (MCG: CCSM4, HadGEM2-AO y MIROC5) a dos «trayectorias de concentración representativas» (RCP) 4.5 y 8.5, y dos periodos de tiempo (2041 - 2060 y 2061 - 2080). Para generar los modelos se utilizó MaxEnt, a través del programa R, empleando el paquete kuenm, en el cual se hizo la calibración, validación y transferencia de los modelos. La Bio6, fue más importante para modelar la idoneidad de la mayoría de las especies. El espacio de nicho es variable entre especies, desde amplio (*Agave angustifolia*), hasta muy estrecho (*Agave salmiana*). La predicción al 2050 apunta hacia la disminución de hábitat potencial para la mayoría de los agaves estudiados, a excepción de *A. deserti* y *A. tequilana*.

Palabras clave: MaxEnt, Kuenm, SDM, Agaves, México.

Contacto: Jorge Méndez González
Correo Electrónico: jmendezg@hotmail.com



NUEVAS PERSPECTIVAS EN LA DENDROCRONOLOGÍA: UN ENFOQUE MÚLTIPLE PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ZONAS FORESTALES

Arian Correa Díaz¹, Armando Gómez Guerrero, Jesús Vargas Hernández, José Villanueva Díaz, Javier Suárez Espinosa, Alejandro Velázquez Martínez.

¹ Colegio De Postgraduados

Los anillos de crecimiento permiten estudiar retrospectivamente las respuestas de los bosques al clima; sin embargo, el análisis dendrocronológico tradicional limita su interpretación. En este estudio se combinó información dendrocronológica con firmas de isótopos estables y de sensores remotos para evaluar la respuesta espacio-temporal de un bosque de alta montaña a la variación climática. Primero, se evaluó el efecto del incremento de temperatura sobre el crecimiento arbóreo con base en un análisis dendrocronológico en un gradiente altitudinal (3500 y 3900 msnm). Las tendencias se compararon con la variación del NDVI en el tiempo. Segundo, para evaluar el ajuste fisiológico del arbolado con respecto a la actividad fotosintética y eficiencia de uso de agua (EUAi), se utilizaron firmas de isótopos estables de carbono y oxígeno ($\delta^{13}C$, $\delta^{18}O$) en la madera. Los resultados mostraron una disminución en productividad en arbolado maduro a partir de 1950, sin ningún efecto notorio de enverdecimiento indicado por el NDVI. Sin embargo, si se encontró una correlación significativa entre anchura de anillo y NDVI de invierno-primavera ($r = 0.64$, $p < 0.05$). Así mismo, $\delta^{13}C$ y $\delta^{18}O$ estuvieron correlacionadas con el NDVI de otoño-invierno e inicio de la estación de crecimiento ($r = -0.47$, $p < 0.05$). A pesar de que $\delta^{13}C$, ni su corrección por cambios atmosféricos ($\delta^{13}C$) mostraron diferencias estadísticas altitudinalmente, $\delta^{18}O$ si presentó un efecto de altitud y un incremento en EUAi. Este estudio resalta la importancia de enfoques múltiples en la dendrocronología, para comprender respuestas espacio-temporales a cambio climático.

Palabras clave: Dendroecología; *Pinus hartwegii*; Bosques de Alta Montaña; Isótopos Estables; Sensores Remotos.

Contacto: Arian Correa Diaz

Correo Electrónico: correa.arian@colpos.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

PATRÓN ESPACIAL DE LA DIVERSIDAD DE PINOS EN LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL

José Manuel Zúñiga-Vásquez¹, Citlalli Cabral-Alemán.

¹ *Universidad Autónoma Chapingo*

La biodiversidad juega un papel importante en la productividad de los ecosistemas forestales. Específicamente, la Sierra Madre Occidental (SMO) presenta la mayor diversidad de asociaciones de pinos y encinos a nivel mundial. El género *Pinus* representa gran importancia ecológica, económica y social para México, esto exige la identificación y establecimiento de áreas prioritarias de conservación, concentradas en áreas o hábitats ricos en especies. El análisis espacial a través de la autocorrelación espacial ha demostrado ser una herramienta muy útil en ecología, por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue modelar el patrón espacial de la riqueza específica de pinos en la Sierra Madre Occidental para la identificación de áreas prioritarias de conservación y manejo adecuado de las especies. El área de estudio fue dividida en 1371 unidades fisiográficas y se cuantificó la riqueza específica para cada unidad. La riqueza específica se determinó a partir de datos de ejemplares pertenecientes al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Para determinar el patrón espacial de la riqueza específica se aplicó el estadístico G de Getis-Ord. Los resultados mostraron que la riqueza específica tiende a agruparse, es decir se encontraron puntos calientes (hotspots) y puntos fríos (coldspots) de biodiversidad. La identificación de estas agrupaciones ayudará a la priorización de recursos. Esto constituye una herramienta de apoyo para instituciones y personas encargadas de la toma de decisiones en los ámbitos de conservación y manejo forestal.

Palabras clave: Análisis Espacial; Biodiversidad; Estadístico G; *Pinus*; Puntos Calientes.

Contacto: José Manuel Zúñiga Vásquez
Correo Electrónico: josema.zuva@gmail.com



PERSISTENCIA DE FOLLAJE DE *PINUS HARTWEGII* LIND. EN DIFERENTE ALTITUD Y EXPOSICIÓN

Gisela Morgado González¹, Armando Gómez Guerrero, José Villanueva Díaz, Teresa Terrazas, Carlos Ramírez Herrera, Patricia Hernández De La Rosa.

¹ Colegio De Postgraduados Campus Montecillo

En México, *Pinus hartwegii* Lindl. domina los bosques de alta montaña que definen el límite altitudinal arbóreo, una franja de árboles altamente sensible a cambios ambientales. Para entender el efecto del cambio climático en el crecimiento arbóreo, continuamente se buscan indicadores estructurales y funcionales. Por ello, en el presente, se analizó la persistencia de follaje (Perm) y, las variables macroscópicas de la madera: número de traqueidas de las maderas temprana (Tt) y tardía (Ttd) y densidad de madera (WD); en los años 2015 y 2016. Las muestras se colectaron de cuatro sitios contrastantes del cerro Tlálloc; dos niveles de altitud, 3500 y 3900 m. y dos de exposición, NO y SO. La persistencia de follaje fue similar en las dos exposiciones; NO=50.9 % y SO=53.4 % ($p>0.05$) pero diferente ($p>0.001$) en altitud: 3500=47.7 % y 3900=57.4 % ($p>0.0018$). Mientras que el orden ascendente entre sitios resultó: NO 3500=46.6 < NO 3900 54.7 < SO 3900=62.2, con diferencias significativas ($p=0.0001$) entre el sitio NO 3500 Y SO 3900. Por último, entre años hubo diferencias ($p=0.0001$); en 2016 hubo mayor persistencia (73.8 %) que en 2015 (30.2 %). Conjuntamente, WD y Ttd, explicaron un 35 % de la persistencia. Entonces, *P. hartwegii* es sensible a la altitud, siendo el sitio SO 3900 el de mayor persistencia de follaje. Es probable que exista una relación negativa entre la altitud y la tasa de reciclaje de nutrientes, que a su vez puede ser un indicador para estudios del efecto cambio climático sobre la vegetación.

Palabras clave: Bosques Alpinos; Cambio Climático; Crecimiento Arbóreo; Densidad de Madera; Traqueidas.

Contacto: Gisela Morgado González
Correo Electrónico: moga_87310@hotmail.com



RECONSTRUCCIÓN DE LA VARIACIÓN HISTÓRICA DE LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA MÁXIMA EN EL NORESTE DE MÉXICO

Librado Sosa Diaz¹, Jorge Mendez Gonzalez, Victor Hugo Camborn Sandoval, Juan Carlos Montoya Jimenez,
Cecilia Guadalupe Ruiz Gonzalez

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

La Dendroclimatología se basa en anillos de árboles como proxy para la exploración de la variabilidad histórica de la precipitación. El objetivo fue evidenciar la utilidad de los anillos de crecimiento de *Pinus teocote* (Pte) y *Pseudotsuga menziesii* (Pme) para explorar la variabilidad histórica de precipitación y temperatura máxima en el noreste de México. Se usaron 72 (Pme) y 52 (Pte) núcleos de crecimiento colectados en Coahuila y Nuevo León respectivamente, para generar una cronología para cada especie, de las que se obtuvieron series de índice de ancho total de los anillos (IAA). Con estaciones meteorológicas aledañas al área de estudio se construyeron estaciones regionales de precipitación y temperatura máxima. Se realizó una correlación de Pearson entre las series climáticas y el IAA de cada especie. Se obtuvieron cronologías de anillo total de 140 años para Pte y 188 para Pme, con intercorrelaciones del orden de 0.708 y 0.710 ($p < 0.001$) para ambas especies. En promedio para ambas especies, la precipitación invernal se relaciona positivamente con el crecimiento ($r = 0.527$; $p < 0.05$), mientras que sucede lo contrario con la temperatura máxima de primavera ($r = -0.635$; $P < 0.05$). La variación histórica del clima en el área de estudio indicó que la presencia de un periodo negativo de precipitación coincide con un lapso positivo de temperatura máxima. Se demuestra el alto potencial de especies como Pte para reconstrucciones climáticas, especialmente en el caso de temperatura máxima, para la cual no existen antecedentes de su estudio en México.

Palabras clave: Temperatura Máxima; *Pinus teocote*; Correlación; Precipitación; *Pseudotsuga menziesii*.

Contacto: Librado Sosa

Correo Electrónico: librado.24@hotmail.com



RENDIMIENTO DE ACEITE DE *LIPPIA GRAVEOLENS* KUNTH EN MELCHOR OCAMPO, ZACATECAS.

Hector Dario Gonzalez Lopez¹, Mario Alberto García Arana,
Jorge Mendez Gonzalez, Haydee Yahaira Lopez De La Peña,
Adrian Rodriguez Moctezuma, Salvador Valencia Manzo,
Jose Aniseto Diaz Balderas.

¹ Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro

Usando el método de destilación por arrastre de vapor, se realizó la extracción de aceite esencial a 50 plantas de *Lippia graveolens* Kunth, colectadas en el ejido San Jerónimo municipio de Melchor Ocampo, Zacatecas. Con los resultados obtenidos, se determinó un rendimiento de aceite del 2.785 %, en relación a la cantidad de hoja seca usada para la destilación. Se construyeron cinco modelos de predicción utilizando las variables PV = peso verde de la planta (g), PS = peso seco de la planta (g) y PSH = peso seco de las hojas (g), que fueron las variables que presentaron mayor grado de asociación con la cantidad de aceite esencial destilado. Para seleccionar el mejor modelo de predicción, se utilizaron los criterios de mayor R² ajustada (R² aj), menor cuadrado medio del error (CME), menor coeficiente de variación (CV) y menor significancia del modelo (P valor). Se consideró el modelo $Y = -0.6020 + 0.0530 \cdot PSH - 8.10E-06 \cdot PV \cdot PS$ como el más apropiado para predecir la producción de aceite esencial de orégano. Sin embargo, se descartó la aplicación de este modelo por la dificultad que representa la construcción e interpretación de una tabla de rendimiento que relacione más de dos variables independientes. Por este motivo se emplearon los modelos $Y = -0.7037 + 0.0584 \cdot PSH - 5.96E-05 \cdot PS \cdot PSH$ y $Y = -0.5515 + 0.0469 \cdot PS$ para construir las dos tablas de rendimiento propuestas, una por cada modelo.

Palabras clave: Aceite Esencial; Destilación por Arrastre de Vapor; Modelos De Predicción.

Contacto: Hector Dario Gonzalez
Correo Electrónico: hectordarioua@gmail.com



RESPUESTA DEL CRECIMIENTO RADIAL DE *PINUS STROBIFORMIS* ENGELM., A LA VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA

Andrea Cecilia Acosta¹, Marín Pompa-García, José Rodolfo Goche-Telles, José Ciro Hernández-Díaz, José Ángel Prieto-Ruiz, Juan Abel Nájera-Luna.

¹ Universidad Juárez del Estado de Durango

El cambio climático tiene implicaciones en la composición y la estructura de los bosques templados. Esto es de gran importancia en términos de una mejor comprensión de las respuestas de las especies a los cambios climáticos previstos. Se investigó la respuesta del crecimiento radial de *Pinus strobiformis* y el clima usando análisis dendrocronológico. Se identificó el potencial dendrocronológico en esta especie. La producción de ancho total de anillo se vió favorecida por las condiciones húmedas presentadas desde el invierno anterior hasta el inicio de la temporada de crecimiento, y durante la temporada de crecimiento, resultando sensible a la evaporación y la temperatura mínima. Estos resultados proporcionan un mayor conocimiento del potencial dendroecológico de *Pinus strobiformis*.

Palabras clave: Bosques; Dendroecología; México; *Pinus strobiformis*.

Contacto: Andrea Cecilia Acosta

Correo Electrónico: andrea.acosta@ujed.mx



VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA HISTÓRICA DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL 0807 EN EL SUROESTE DE CHIHUAHUA, INFERIDO CON ANILLOS DE CRECIMIENTO DE CONÍFERAS.

José Villanueva Díaz¹, Luis Ubaldo Castruita Esparza, Aldo Rafael Martínez Sifuentes, Roberto Loera Chaparro, Juan Estrada Ávalos.

¹ INIFAP

La Unidad de Manejo Forestal 0807 (UMAFOR 0807) en el SW de Chihuahua es importante en producción forestal y generación de recursos hidrológicos, aunque no existen estudios de la variabilidad hidroclimática, tendencias e influencia de cambios de usos del suelo, que permitan utilizarla para un manejo sustentable. Para analizar lo anterior, se generó una red de ocho cronologías de coníferas en cuencas dentro como fuera de la UMAFOR 0807, para analizar la variabilidad hidroclimática histórica y determinar, si los índices dendrocronológicos constituyen un “proxy” de las condiciones de sequía, analizados a través de una reconstrucción de precipitación, escurrimientos e índices de sequía (PDSI, SPEI). Mediante componentes principales se integró una cronología regional (1790-2017); la cual respondió a la precipitación septiembre-julio, y de septiembre a agosto para el flujo en el río Fuerte; por lo que se desarrolló una reconstrucción de estas variables en la extensión de la cronología, donde eventos extremos húmedos y secos presentes en el Atlas de Sequía Para México (MXDA) se reproducen con fidelidad. Las correlaciones entre el índice de anillo total e índices de sequía fueron de 0.68 ($p < 0.01$) para el PDSI, período junio-agosto y de 0.71 ($p < 0.01$) para el SPEI de agosto del año previo a junio del año actual de crecimiento. La precipitación reconstruida mostró frecuencias significativas en picos de 2.1 y 2.8 años, respectivamente, que corresponden a la influencia del Niño Oscilación del Sur (ENSO). La información generada corrobora el potencial de los índices dendrocronológicos como fuente de información hidroclimática para la región.

Palabras clave: Red Dendrocronológica, Escurrimiento, PDSI, SPEI, ENSO, PDO.

Contacto: José Villanueva Díaz

Correo Electrónico: villanueva.jose@inifap.gob.mx



“DETERMINACIÓN DE METALES PESADOS MEDIANTE ESPECTROMETRÍA DE DISPERSIÓN DE ENERGÍA POR RAYOS X EN DOS CONÍFERAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO”

Andrea Janet Granados Mendoza¹, Edgar Fernando Vazquez Soto.

¹ *Facultad De Ciencias Forestales*

Los metales pesados se encuentran en aire, agua y principalmente en el suelo, concentrándose esencialmente en raíces, mientras que, secundariamente estos elementos tóxicos se almacenan en tallos y hojas, causando graves problemas en estos, e inclusive ocasionando la muerte de la planta completa. Por lo tanto, los objetivos de este estudio son evaluar la presencia de metales pesados, así como la cuantificación de ellos en dos coníferas *Pinus pseudostrobus* Lind. y *Pinus maximartinezii* Rzed de la Universidad Autónoma Chapingo. Para identificar y cuantificar los agentes nocivos acumulados en dichas especies, se tomaron muestras de estas, a una altura de 1.30 metros, con la ayuda de un taladro de Pressler, donde posteriormente las virutas fueron divididas en parte inicial, intermedia y final, para después ser sometidas a técnicas de Microscopia Electrónica de Barrido (MEB) y Espectrometría de Rayos X (EDX). Los datos obtenidos indicaron que el elemento con mayor acumulación en las muestras de *Pinus* fue el Arsénico (As) con un valor máximo de 75.10 % ubicado en la parte media y un valor mínimo de 31.19 %, mientras que el elemento con menor incidencia fue el Plomo (Pb) con un valor máximo de 5.94 % y con un valor mínimo de 1.02 % respecto de las muestras. Este estudio concluye que para asegurar que los pinos de la Universidad Autónoma Chapingo continúen proporcionando servicios ambientales claves, es necesario implementar programas enfocados en técnicas de biorremediación para la remoción de los metales pesados presentes en la zona de estudio.

Palabras clave: Dispersión de Energía; Espectrometría; Metales Pesados; Rayos X.

Contacto: Andrea Janet Granados Mendoza
Correo Electrónico: andiimendoza@gmail.com



AN APPROACH FOR THE SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF TREE PHYSIOLOGY FROM DENDROCHRONOLOGICAL AND REMOTELY-SENSED INFORMATION

Arian Correa Diaz¹, Armando Gomez Guerrero, Jesus Vargas Hernandez, Jose Villanueva Diaz, Alejandro Velazques Martinez.

¹ *Colegio de Postgraduados*

Rising atmospheric CO₂ concentration in tandem with warmer conditions are expected to accelerate tree growth by enhancing photosynthetic activity in montane forest ecosystems. However, tree responses are not universal and how site conditions (altitude and aspect) will influence forests ecosystems remains unclear. Therefore, we investigated trees' physiological adjustments to ongoing climate change and its relationship with a satellite-derived photosynthetic activity variable (NDVI) across two elevations (3500 and 3900 m asl) and two aspects (NW and SW) in a high-elevation forest in Central Mexico. Annually resolved tree-ring stable isotope signatures ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$), and isotope-derived physiological variables ($\delta^{13}\text{C}$, and iWUE), for the period 2000 to 2016, were analyzed by linear mixed-effects models and then correlated with NDVI 16-day composite time series according to a pixel-wise correlation. Results showed that carbon isotope composition ($\delta^{13}\text{C}$) has decreased regardless of spatial position, while oxygen isotope composition ($\delta^{18}\text{O}$) showed an altitude and time effect. Although $\delta^{13}\text{C}$ was not related to altitude or aspect, we observed a common increase in iWUE but with a notable concomitant reduction with a severe drought event. Previous winter NDVI values were negatively related with both isotopes ($r = -0.48$) as well as with the end of the dormant period (May) for $\delta^{13}\text{C}$. This suggests that high greenness or photosynthetic activity during May is coupled with both lower $\delta^{13}\text{C}$ (more negative) and higher carbon discrimination, explained by the stomata mechanisms. Thus, remotely-sensed variables coupled with tree physiology indices have a high potential to evaluate tree responses to fluctuations in environmental conditions.

Palabras clave: NDVI; Stable Isotopes; iWUE; *Pinus hartwegii*

Contacto: Arian Correa Diaz

Correo Electrónico: correa.arian@colpos.mx



DIVERSIDAD ARBÓREA Y CARBONO AÉREO EN UN BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO DE LA HUACANA, MICHOACÁN.

Alin Nadyely Torres Díaz¹, Atzalan Rodríguez Guzmán,
Ricardo Martínez Moshan.

¹ Colegio de Postgraduados

El bosque tropical caducifolio (BTC) contiene 36% del carbono almacenado en los ecosistemas terrestres y posee una alta diversidad de especies y endemismos; a pesar de esto, es de los ecosistemas más amenazados debido a las actividades agropecuarias, incendios provocados, introducción y extracción de especies. Los esfuerzos de conservación están dirigidos a la protección o mejoramiento de un servicio ecosistémico, sin embargo, evaluar la correlación entre diferentes servicios permitiría identificar áreas de importancia con múltiples beneficios. Para ello se establecieron 56 unidades de muestreo de 100m² en un BTC de la región de la Huacana en el estado de Michoacán, donde se midieron las variables dasométricas de individuos arbóreos (Diámetro Normal > 5cm). Se clasificaron cuatro asociaciones vegetales mediante el análisis de Bray Curtis, para cada una se estimó la riqueza de especies, el índice de diversidad (equitatividad) de Simpson y empleando ecuaciones alométricas reportadas para este tipo de vegetación se realizaron estimaciones de carbono aéreo. Los resultados indican la presencia de 91 especies, la riqueza específica varió entre 24 y 54 especies, el índice de diversidad fue de 0.9107 a 0.9501. Las estimaciones de carbono aéreo van de 36 a 45 Mgha⁻¹. La mayor cantidad de biomasa es aportada principalmente por las asociaciones de *Caesalpinia caladenia* con *Bursera heteresthes* y de *Caesalpinia eriostachys* con *C. caladenia*. Lo anterior sugiere una alta correlación entre el contenido de carbono y la riqueza de especies (0.8 y 0.98), por el contrario, el contenido de carbono con el índice de equitatividad no mostró relación alguna.

Palabras clave: Carbono Aéreo; Bosque Tropical Caducifolio; Riqueza Arbórea; Composición.

Contacto: Alin Nadyely Torres Díaz
Correo Electrónico: alintd.biol@gmail.com



EFFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL BALANCE HÍDRICO DE DOS MICROCUENCAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE JALISCO.

Andrea Álvarez Pérez¹, Raymundo Villavicencio García, José Ariel Ruiz Corral, Ana Luisa Santiago Pérez, Javier García Velasco.

¹ *Universidad de Guadalajara*

Con el objetivo de comparar el efecto del cambio climático en el balance hídrico de dos microcuencas en dos ANP del estado de Jalisco, se determinaron intervalos de escurrimiento e infiltración potencial mediante el método indirecto “Precipitación-escurrimiento” (NOM-011-CONAGUA-2015) mediante datos actuales y de cambio climático para el año 2050 bajo el escenario RCP 4.5. Las microcuencas corresponden a los ríos Salado (MRS) y Santa Rosa (MRSR) de las ANP “La Primavera” y “Sierra de Quila”; la primera posee una cubierta forestal del 85.9%, mientras la segunda 92%. Se calculó una capacidad de captación natural de agua de lluvia de 97.6 y 13.0 Mm³ año⁻¹ respectivamente. Bajo el escenario actual del clima, la precipitación promedio anual que capta (935 mm) la MRS presentó el siguiente balance hídrico; el 61.6% de la precipitación se evapora, el 1.8% se escurre y el 36.5% se infiltra, mientras que la MRSR presentó una relación de 61.4, 3.6 y 35% de los 876 mm de precipitación promedio anual que recibe. Para el escenario de cambio climático RCP 4.5 en la MRS, se evaporará en promedio anual el 62.2%, se escurrirá el 5.6% y se infiltrará el 32.2% de los 875 mm de agua de lluvia según se prevé para el año 2050 que precipite. La modelación funge como una herramienta predictiva; para el presente estudio, se utilizó la misma condición (2015-2019) del uso de suelo y vegetación, por lo que los resultados para el escenario futuro podrían por omisión elevarse, debido a la dinámica del territorio.

Palabras clave: Cambio Climático, Modelación, Balance Hídrico.

Contacto: Andrea Álvarez Pérez

Correo Electrónico: andrea.aperez@alumnos.udg.mx



EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA RIQUEZA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL SURESTE DE MÉXICO.

Alberto Santillán Fernández¹, Ezequiel Espinosa Grande,
Jaime Bautista Ortega, Zulema Guadalupe Huicab Pech,
Alfonso Larque Saavedra.

¹ *Chapingo CIESTAAM, Campus Campeche.*

En este trabajo se consideraron las áreas de distribución natural de 760 especies arbóreas en el sureste de México, 593 correspondieron a Selva tropical y 167 a Bosque templado. El sureste de México es la región con la mayor riqueza de especies arbóreas en el país, sobre todo en el ecosistema de Selva. Sin embargo, también es altamente vulnerable a los efectos del clima futuro. Para determinar estos efectos en la distribución espacial de las especies arbóreas, se aplicaron modelos de distribución potencial actual y cambio climático, mediante el algoritmo de Máxima Entropía de Sistemas de Información Geográfica. Los resultados indican que el incremento en los gradientes de temperatura, condiciona de manera negativa la distribución potencial actual de las especies tanto en Selva como en Bosque de clima templado. Los modelos de cambio climático estimados para 2050 pronosticaron un incremento en los gradientes de temperatura, por lo que se espera que la cobertura espacial con especies arbóreas en el sureste de México, se vea reducida; para el caso de las especies que habitan en el bioma de selva tropical, la mayoría de ellas estarán ubicadas lejos de las costas y se concentrarían en el centro de la región; para el caso de las especies de bosque de clima templado, los escenarios son más drásticos, al pronosticarse una reducción de más del 95 % del área actual. También se observó que las áreas donde coexiste un mayor número de especies arbóreas tienden a desarrollar mayor adaptación a las variaciones climáticas futuras.

Palabras clave: Selva; Bosque; Maxent; Vulnerabilidad; Resiliencia; Clima Futuro.

Contacto: Alberto Santillan Fernandez
Correo Electrónico: asantillan@ciestaam.edu.mx



EFICIENCIA DE USO DE AGUA INTRÍNSECA EN *PINUS DURANGENSIS* MARTÍNEZ ANTE EL INCREMENTO DE CO₂ EN LA ATMÓSFERA

Luis Ubaldo Castruita Esparza¹, Armando Gomez Guerrero, Jose Villanueva Díaz, Jesús Miguel Olivas García, Arian Correa Díaz, Julian Cerano Paredes.

¹ Universidad Autónoma de Chihuahua

Ante el incremento de CO₂ en la atmósfera, es pertinente entender la respuesta fisiológica de los ecosistemas forestales ante eventos climáticos extremos. Se efectuó un análisis isotópico de ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$) combinando métodos dendrocronológicos para examinar cómo *Pinus durangensis* Martínez ha respondido a eventos climáticos extremos en los últimos 150 años en la Sierra Madre Occidental. Los árboles que resistieron a eventos secos extremos redujeron el incremento anual de área basal (IAB) 1868-1906 hasta 6 cm², de 1907 a 1958 se mantuvo por debajo de la media (13.85cm²), con 12.84 cm², en el período 1997 a 2007 el crecimiento se redujo a 13.04 cm², en 2011 fue ligeramente por encima de la media con 14.13 cm². En contraste, los eventos húmedos desde 1959 a 1996 el crecimiento fue de 18.07cm² y de 2008 a 2010 fluctuó entre 18 y 20 cm². La composición de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ en los anillos de crecimiento registraron cambios influidos por la precipitación, así como ajustes fisiológicos que influyen en eventos secos y húmedos. Se observó una relación positiva entre $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ a lo largo del tiempo, con mayor discriminación de $\delta^{13}\text{C}$ y menor $\delta^{18}\text{O}$ registrada en los anillos de los árboles durante períodos húmedos. Se encontró incremento de la eficiencia de uso de agua intrínseca (EUA_i), pero no un crecimiento mayor en el periodo estudiado. La composición isotópica indicó conductancia estomática baja en períodos secos. De presentarse patrones variables de precipitación es posible una disminución de la productividad forestal en esta especie comercial.

Palabras clave: Cambio Climático, Dendrocronología, Isótopos, Productividad Forestal.

Contacto: Luis Ubaldo Castruita Esparza
Correo Electrónico: castruita.luis@colpos.mx



ESTIMACIÓN DE CARBONO CON METODOLOGIAS NO DESTRUCTIVAS DEL ARBOLADO DE LA CIUDAD DE GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO.

Raul Jauregui Rodriguez¹. Agustín Gallegos-Rodríguez, Juan Luis Sube Ramírez, Blanca Priscila Cortés Gómez, Efrén Hernández-Álvarez, Carlos Guzmán Paredes.

¹ *Universidad De Guadalajara*

El arbolado Urbano tiene un papel de vital importancia dentro de las zonas urbanas a lo largo de todo el planeta, ya que generan gran cantidad de diferentes servicios ambientales; como amortiguar y regular las temperaturas, captura de dióxido carbono y otros contaminantes nocivos para la salud, la captación de agua y retención de suelo, la disminución de ruido como agente contaminante, entre otras. Por lo tanto se ha convertido en un tema en auge. De este punto surge la necesidad de buscar las fórmulas alométricas para la cuantificación de carbono capturado en los arboles de manera no destructiva. Se realizó un censo forestal de zona histórica del dentro de la Ciudad. Se decidió utilizar 3 formulas alométricas diferentes (Torres y Guevara, 2005. Chavez. et al, 2005 y Mercadet, 2009). También se generaron diferentes mapas temáticos referentes al manejo y administración del arbolado. A la fecha se cuentan con el siguiente resultado; el censo arrojó la cantidad de 3,325 Árboles, 98 especies y 33 familias. Se utilizara el apoyo del software de libre acceso I-tree se determinó que, en cuanto a almacenamiento de carbono se cuenta con 686.4 Toneladas lo equivalente a 2.3 millones de pesos mexicanos y una producción de oxígeno de 84. 06 Toneladas/año. Posteriormente se procederá a comparar los resultados del carbono del I-tree con las modelos alométricas.

Palabras clave: Árboles, Arbolado Urbano, Dasonomía Urbana, Almacenamiento de Carbono.

Contacto: Raul Jauregui Rodriguez
Correo Electrónico: rulasayahuasca@gmail.com



EVALUACIÓN DE CARBONO ALMACENADO EN UNA PLANTACIÓN DE TECA (*TECTONA GRANDIS* L. F.) EN TIZIMÍN YUCATÁN, MÉXICO.

Dora Alicia García García¹, Genaro Esteban García Mosqueda,
Javier Jiménez Pérez.

¹ INIFAP

El efecto invernadero se origina por la acumulación de gases en la atmósfera debido a que las partículas permiten el paso de los rayos solares; una vez que entran a la tierra, parte de esta energía se refleja en diferentes proporciones, dependiendo del lugar, los océanos y los desiertos reflejan mayor cantidad de luz que las áreas provistas de vegetación. El carbono se acumula en los ecosistemas forestales mediante la absorción de CO₂ atmosférico y su asimilación en la biomasa. El objetivo fue la evaluación de carbono almacenado en una plantación de teca de seis años de edad en Tizimín Yucatán. La toma de datos de campo se realizó en 2017, para cuantificar el carbono y el bióxido de carbono, se efectuó muestreo destructivo en 12 árboles representativos. El carbono almacenado fue de 40.08 ton/ha, y el CO₂ almacenado fue de 147.100 ton/ha. Las plantaciones forestales contribuyen a mitigar el calentamiento global al absorber el CO₂.

Palabras clave: Cambio Climático, Servicios Ambientales, Plantaciones Forestales, *Tectona grandis*.

Contacto: Dora Alicia García García
Correo Electrónico: forestry75@hotmail.com



RECONSTRUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA MEDIANTE ANILLOS DE CRECIMIENTO DE *ABIES DURANGENSIS* MARTÍNEZ EN EL ÚLTIMO SIGLO

Roberto Loera¹, Luis Ubaldo Castruita Esparza, José Villanueva Díaz, Javier Hernández Salas, Jesus Miguel Olivas García, Cynthia Danay Rivas Meraz.

¹ *Universidad Tecnológica De La Tarahumara*

El cambio climático así como las sequías son factores que amenaza la permanencia del género *Abies* en los ecosistemas forestales de México. En este estudio, se integró una cronología para este género en la región de Guachochi en el estado de Chihuahua. El área es clave dada la importancia por el aporte de servicios ambientales hidrológicos para la zona urbana y para las actividades agropecuarias. Los objetivos de la investigación fueron: I) Reconstruir la variabilidad de la precipitación en la región de Guachochi mediante el análisis de los anillos de crecimiento anual de *Abies* II) Identificar los periodos de alta y baja frecuencia analizados en la serie dendrocronológica. La resolución del análisis de la cronología fue de 98 años, la intercorrelación entre series estimada fue de 0.70 ($p < 0.001$). Se identificó que en el último siglo destacaron como periodos húmedos (1923-1932, 1941-1951, 1957-1962, 1984, 1992 y 2004) en tanto que periodos de sequía se registraron (1914-1922, 1933-1940, 1952-1956, 1963-1975, 1981, 1987, 1993, 1996-2003 y 2009-2011). De lo anterior se desprende que *Abies*, es un buen indicador de la variabilidad climática regional, lo cual es relevante en términos de planeación estratégica para el uso y aprovechamiento racional de los recursos hídricos y naturales en el futuro.

Palabras clave: "Abies"; "Dendrocronología"; "Cambio Climático"; "Sequía".

Contacto: Ing. Roberto Loera

Correo Electrónico: rloera@uttarahumara.edu.mx



RESPUESTAS DE REGENERACIÓN DE LOS BOSQUES DE ABIES VEJARII MARTÍNEZ A LO LARGO DE GRADIENTES LATITUDINALES Y ALTITUDINALES EN EL NORESTE DE MÉXICO.

Rigoberto González-Cubas¹, Eduardo Javier Treviño-Garza, Oscar Alberto Aguirre-Calderón, Rahim Foroughbakchik-Pournavab.

¹ Autónoma de Nuevo León

Debido a las perturbaciones antropogénicas, los bosques de *Abies* son una de las comunidades de vegetación más amenazada de México. *Abies vejarii* Martínez (Guayamé Blanco) una especie endémica y dominante en los bosques del noreste de México, ha experimentado una reducción en su área de distribución natural. Para evaluar la dinámica de la regeneración de *A. vejarii*, a lo largo de gradientes latitudinales y altitudinales se muestrearon 9 poblaciones mediante un muestreo dirigido a lo largo de la Sierra Madre Oriental (SMOR). La densidad de árboles y la densidad de la regeneración se analizaron mediante el coeficiente de correlación lineal de Spearman y además se comparó con el efecto de la temperatura media anual (TMA) de las últimas décadas para la SMOR. Los resultados mostraron patrones latitudinales y altitudinales de mayor a menor a lo largo de las montañas de la SMOR. Es decir, las tendencias de regeneración fueron generalmente disminuyendo conforme aumentó la latitud y la altitud. Sin embargo, la mayor regeneración se presentó en altitudes entre 2500 a 2800 msnm. La TMA en general presentó una tendencia ligeramente negativa, contrario a lo que se esperaba. Se concluye que la especie de árbol relicto no mostró una migración hacia las partes más altas en todo su rango geográfico en la SMOR, por lo que se recomienda dar mayor prioridad de conservación a poblaciones de menor altitud.

Palabras clave: Árbol Endémico, Distribución Natural, Temperatura Media Anual, Sierra Madre Oriental (SMOR).

Contacto: Rigoberto González-Cubas

Correo Electrónico: rigoberto.gonzalezcb@uanl.edu.mx



VALORACIÓN DE LA CAPTURA DE CARBONO EN UN BOSQUE TEMPLADO EN LA MICROCUENCA PRESA SITURIACHI, CHIHUAHUA MÉXICO.

Luis Ubaldo Castruita Esparza¹, Julieta Valenzuela Pinela, Luisa Patricia Uranga
Valencia, Martín Gerardo García Romero, Jesús Miguel Olivas García, Javier
Hernández Salas.

¹ Universidad Autónoma de Chihuahua

En la actualidad y debido a los procesos de calentamiento y cambio climático global, la captura de carbono en los ecosistemas forestales es significativa como servicio ambiental y, representa un sumidero clave que debe ser promovido desde el nivel local e internacional que pudiera insertarse de manera específica en el Acuerdo de París como una medida de adaptación y mitigación del el cambio climático, en la actualidad se considera que el mercado del carbono aún no es rentable en comparación con el precio de la madera, y pudiera estar subestimado en el ecosistema forestal. El objetivo de esta investigación fue estimar el potencial de captura de carbono en un bosque templado en el área de la Microcuenca Presa Situriachi en la cual predominan *Pinus arizonica*, *Pinus strobiformis*, *Pinus durangensis*, se empleó la metodología del IPCC y se usó un inventario forestal para estimar el volumen maderable, en 11,019 ha estimado un total de 739,375 m³, con un promedio de 67.10 m³ ha⁻¹, el contenido de carbono total fue de 369,687 MgC y el promedio 33.55 MgC ha⁻¹, el carbono equivalente total 1'353,054 MgCO_{2e} y el promedio 122.8 MgCO_{2e} ha⁻¹. La adicionalidad por el Incremento Corriente Anual fue 10,659 MgC ha⁻¹, las pérdidas simuladas como incendios forestales, plagas, enfermedades o desplazamiento del manejo forestal fueron 73,508 MgC ha⁻¹, la adicionalidad se estimó en US\$959,280 a cinco años. Ante la incertidumbre en la implementación del Acuerdo de París, el comercio voluntario de carbono es una opción para promover y recompensar esta actividad.

Palabras clave: Precio; Madera; Almacén; Biomasa; Servicio; Ambiental.

Contacto: Luis Ubaldo Castruita Esparza
Correo Electrónico: castruita.luis@colpos.mx



ANÁLISIS DEL ARREGLO ARBOREO DEL SISTEMA AGROFORESTAL DEL CAFÉ BAJO SOMBRA EN HUEHUETLA, PUEBLA, MÉXICO.

Marco Antonio Morales Germán¹, Marcelo Dagoberto Hernandez Lucas, Arturo Castañeda Mendoza.

¹ *Universidad Intercultural Del Estado De Puebla*

En el presente trabajo se determinó la abundancia, frecuencia, riqueza, equidad y diversidad que existe en el arreglo arbóreo del sistema agroforestal de café bajo sombra en el Municipio de Huehuetla, Puebla, ubicada en la sierra nororiental del Estado. Se muestrearon las localidades de Lipuntahuaca, San Juan Ocelonacaxtla, Cinco de mayo y la Cabecera municipal; por su ubicación, representatividad y manejo tradicional, para después comparar cada variable que se determinó, además del impacto que ocasiona el manejo realizado por los habitantes. En cada localidad se establecieron al azar cinco parcelas y se delimitaron sitios de 2500 m², que en suma total de las cuatro localidades fue de 5 hectáreas. Se midieron variables dasométricas como altura (AL), diámetro normal (DN), diámetro de copa (DC) y se calculó el área basal (AB), y área de copa (AC). Se calculó además la similitud entre las localidades según el índice de Jaccard, a cada uno se le determinó su diversidad según el índice de Shannon, y Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes. Se realizaron además perfiles semirealistas, donde se puede reconocer la composición estructural, y la distribución superficial horizontal como vertical del arbolado con respecto al cafeto. Entre las especies de árboles más frecuentes encontramos Chalahuite (*Inga vera* Willd), Pimienta (*Pimenta dioica* (L.) Merr.), Cedro rojo (*Cedrela odorata* L.).

Palabras clave: Árboles de Sombra; Biodiversidad; Composición Florística; Conservación; Agroforestería.

Contacto: Marco Antonio Morales Germán

Correo Electrónico: marco.a.morales.german.buap@gmail.com



BIOINOCULANTES DE HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES ECTOMICORRÍZICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL

Magdalena Martínez Reyes¹, Jesús Pérez-Moreno, Faustino Hernández-Santiago, Juan Alfonso Villegas-Olivera, Ivette Ortiz-López, Manuel Esteban Cruz-Ibañez, Armando Lazo-Montaño.

¹ *Colegio De Postgraduados*

Anualmente se producen en México más de 170 millones de plantas para la reforestación y la restauración de áreas degradadas, con una mínima tasa de supervivencia. Sin embargo, cuando las plantas se inoculan en vivero con hongos silvestres comestibles ectomicorrízicos (HSCE) esta supervivencia puede incrementarse, debido a que los HSCE mejoran la absorción de agua y nutrientes de los árboles aumentando la supervivencia de estos en campo hasta en un 80%. Aunado a ello pueden producir un recurso forestal no maderable de alto valor económico, nutracéutico, alimenticio y medicinal para los pobladores aledaños a los bosques. En el Colegio de Posgraduados, se han utilizado diversos bioinoculantes basados en inóculo de esporas y micelio vegetativo de los géneros *Laccaria*, *Hebeloma* y *Suillus* en especies de los géneros *Pinus*, *Abies* y *Quercus*, algunos de ellos en peligro de extinción como en el caso de *P. chiapensis* y *P. maximartinezii*. Los métodos aplicados son de bajo costo y relativa facilidad de manejo: i) Píleos deshidratados y molidos; ii) Píleos frescos; iii) Píleos frescos y molidos; iv) Micelio de raíces ectomicorrizadas; y v) Inóculo de suelo natural. Estos métodos pueden producir más del 80% de raíces cortas micorrizadas. La utilización de estos bioinoculantes tiene un enorme potencial para la inoculación de plantas forestales en vivero con fines de reforestación y restauración forestal, además de reducir o eliminar el uso de fertilizantes y pesticidas.

Palabras clave: Inoculante Forestal; *Pinus*; *Quercus*; Vivero Forestal.

Contacto: Magdalena Martínez Reyes
Correo Electrónico: martinezreyes2012@gmail.com



CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE GUANAJUATO

Ricardo Rivera Vázquez¹, María Graciela Hernández Rivera

1 INIFAP

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son espacios territoriales que preservan los ambientes naturales, conservan la diversidad genética y apoyan el aprovechamiento sustentable. Bajo este contexto, el objetivo fue analizar las condiciones de las ANP de Guanajuato dentro del Programa Forestal del Estado de Guanajuato. Se realizó un análisis del uso de suelo y vegetaciones en dos periodos, 2009 y 2018; y el seguimiento a los programas de manejo establecidos. Guanajuato presenta una Reserva de la Biosfera, dos ANP voluntarias, cuatro ANP municipales y 23 ANP estatales (11 de uso sustentable, cinco de restauración ecológica, un monumento natural, dos reservas de conservación y cuatro parques ecológicos) que cubren 622,988 hectáreas (20.3% de la superficie estatal). De todas las ANP's analizadas, la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda muestra los mayores estragos antropogénicos, debido a la complejidad de ecosistemas, diversidad de comunidades inmersas y recurso ejercido en ella, que resulta poco dada la su superficie; mientras que las ANP's con mayores avances en recuperación de la vegetación son Laguna de Yuriria y su Zona de Influencia, Cerro de los Amoles, y Cuenca Alta del Río Temascalio. Las acciones comprometidas en los programas de manejo de las ANP's estatales se han cumplido en un 35% con 395 acciones de un total de 1,128. Se puede concluir que en términos generales, el esquema de las áreas naturales protegidas han conservado los recursos naturales, tanto por las acciones otorgadas en ellas, como por la concientización de la población.

Palabras clave: Guanajuato, Monumento Natural, Parque Ecológico, Reserva De La Biosfera, Restauración Ecológica, Uso

Contacto: Ricardo Rivera Vázquez
Correo Electrónico: ricardogace@yahoo.com



CARACTERIZACIÓN DE LAS PLANTACIONES DE TECA EN EL AREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA CAÑÓN DEL USUMACINTA, TENOSIQUE, TABASCO.

Pablo Martínez Zurimendi¹, Ronnie Ariel Cuyuch Guox, Hans Van Der Wal, Ernesto Castillo Domínguez, Marivel Dominguez Domínguez.

¹ *Colegio de la Frontera Sur*

Para analizar la silvicultura aplicada en pequeñas plantaciones de teca en un mosaico de cultivos dentro de un área natural protegida, su eficiencia y su contribución a la estructura del paisaje, se realizó un inventario forestal en la Zona de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta en Tenosique, Tabasco. Se identificaron 36 plantaciones en 10 ejidos. En 29 plantaciones puras de Teca, 4 plantaciones de regeneración y 2 plantaciones mixtas se instalaron parcelas donde se midió el diámetro del fuste y la altura total de todos los árboles. Se entrevistó a los propietarios sobre la extensión de plantación, la procedencia de la semilla, el mes de establecimiento, el marco de plantación, y los chapeos, podas y aprovechamientos realizados. Las plantaciones se encuentran en altitudes de 81 a 391 msnm y pendientes de 0.5% a 19%. Los marcos de plantación varían entre 2x2 m y 6x6 m. Las edades van de 3 hasta 30 años. En los primeros años se combinó la teca con cultivos de maíz, frijol y yuca. Se determinó el índice de calidad de sitio (IS) en base a la altura dominante y la edad, con edad base a 10 años y 4 categorías. Seis plantaciones mostraron IS muy bajo (12m), 12 IS bajo (15m), 9 IS Medio (18m) y 2 IS Alto (21m). Los volúmenes maderables con corteza variaban de 44.0 hasta 223.7 m³/ha, y la biomasa aérea entre 22,4434.57 y 152,602.94 Kg/ha. El manejo realizado carece de programa definido.

Palabras clave: Silvicultura; Teca; Índice de Sitio; Manejo de Densidad; Pequeñas Plantaciones; Área Natural Protegida.

Contacto: Pablo Martínez Zurimendi

Correo Electrónico: pmartinez@ecosur.mx



DEFECTOS MAS FRECUENTES EN LA TRABAJABILIDAD DE LA MADERA DE GUAZUMA ULMIFOLIA LAM (GUÁCIMO), EN EL CENTRO-SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO

Julio Cesar Rios Sacuedo, Juan José Hernández-Solís, Víctor Manuel Interian-Ku, Saúl Cruz-Mora, Alejandro Ornelas-Santos

1 INIFAP

Guazuma ulmifolia Lam, según The Wood Explorer (2002) dice que la madera de Guácimo tiene una densidad básica de 0.512 g/cm³, la cual Torelli (1982) la clasifica como alta, con el hilo entrecruzado y la albura de color castaño rosáceo. El objetivo del presente trabajo es medir la reacción física que tienen las fibras del Guácimo, ante las herramientas de corte durante el proceso de trabajabilidad de la madera. En la cuchilla de 30° el cepillado al hilo de la madera resulto con un 28% sin defectos y con un 16% de grano astillado, mientras que en la cuchilla de 20° el cepillado al hilo y al contrahilo terminaron a un 48% sin defectos. En el proceso de lijado, la lija del 80, corrigió en un 96% la calidad de la madera mostrando sin defectos a la misma y con un 4% de rayones; en cambio, la lija del 100, solo mostró el 100% de la calidad sin defectos en la madera. En el taladrado la broca para puntilla presento el 52% de grano arrancado mientras que la broca para metal el 18% del mismo grano. La fresa de carburo de tungsteno presentó el 56% de la madera sin defectos mientras que la fresa para metal llego al 80% en su excelencia. El grano arrancado destaco en el torneado en un 30%. Las diversas revoluciones por minuto (rpm) de los equipos y el contenido de humedad de la madera, son variables que influyen en la calidad del Guácimo.

Palabras clave: Guácimo, Grano Arrancado, Grano Sin Defecto, Rayones

Contacto: Julio Cesar Rios Sacuedo
Correo Electrónico: j_riossaucedo@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE COMPETENCIA O FACILITACIÓN DURANTE EL ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES REBROTADORAS INTRODUCIDAS EN BOSQUES FORESTALES DE *PINUS HALEPENSIS*

María Elena Granados García¹, Alberto Vilagrosa Carmona, Juana García Alba, V. Ramón Vallejo Calzada.

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

En ecosistemas mediterráneos las especies se encuentran limitadas a la disponibilidad de agua durante el verano cuando la temperatura y la luz son máximas, lo que promueve procesos de competencia o facilitación para el establecimiento de nuevas especies. En estas condiciones se plantaron quinientas plantas rebrotadoras de *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, *Quercus ilex*, *Quercus faginea*, *Fraxinus ornus* y *Acer granatense*, en tres sitios con tres densidades de pinar: alta (AD), media (MD) y baja (BD) en Valencia, España. El objetivo fue determinar la supervivencia y el crecimiento de las especies en función de la cercanía con los pinos. Se analizó la tasa de crecimiento relativo (TCR) en altura y diámetro a través de tres clases de distancia determinadas de acuerdo con la cercanía de las plantas a los pinos: 0-1.4, 1.5-3 y >3 m. El porcentaje de supervivencia en AD fue del 71%, en MD de 63% y en BD de 55%, lo que coincidió con el hecho de que la supervivencia fue mayor en la clase de distancia 1 y 2. La TCR en altura fue similar en las tres clases de distancia, mientras que la TCR en diámetro fue mayor en la clase de distancia 3 para *A. unedo* y *R. alaternus*, seguida de *F. ornus* y *A. granatense*, finalmente *Q. ilex* y *Q. fagunea*. La cercanía de los pinos facilitó la supervivencia y crecimiento en altura de plantas mientras que la distancia a estos, promovió el crecimiento de la raíz para mayor absorción de agua y nutrientes.

Palabras clave: "Competencia o Facilitación"; "Supervivencia"; "Tasa de Crecimiento Relativo"; "Especies Forestales".

Contacto: María Elena Granados García
Correo Electrónico: marihelena17@gmail.com



DISTRIBUCIÓN POTENCIAL ACTUAL-FUTURA Y ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN DE *CEDRELA ODORATA* LINDLEY EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Gyorgy Eduardo Manzanilla Quijada¹, Eduardo Javier Treviño Garza.

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León.

El cedro rojo (*Cedrela odorata* Lindley), es una especie apreciada por su madera, la cual ha presentado un sobre aprovechamiento forestal ilícito y por ende una disminución de sus áreas de distribución. El presente estudio pretende delimitar la distribución potencial actual-futura de *C. odorata* e identificar áreas de idoneidad productoras de semillas y su conservación en la Península de Yucatán. Se obtuvieron registros de presencia de *C. odorata* de la plataforma GBIF, Inventario Nacional Forestal y Suelos (INFyS) y del libro árboles tropicales de México. La modelación espacial se realizó en MaxEnt utilizando variables ambientales actuales y de escenarios futuros de cambio climático a un km² de resolución. Se empleó el 75% de los registros para entrenar los modelos y el 25% para validarlos. Las variables con mayor contribución se determinó mediante la prueba Jackknife. Se estimó una distribución potencial actual del cedro rojo de 404,917 ha. Las proyecciones predicen una reducción entre 31 a 44.8% en la distribución futura. Donde las áreas naturales protegidas (ANP) de la Península funcionarían como refugios climáticos, conservado cerca de 76,472.5 ha. Las variables ambientales actuales de mayor contribución en su distribución fue la vegetación (34.7%), precipitación del mes más húmedo (14.6%), edafología (8.8%), temperatura media del trimestre más frío (8.6%) y la pendiente (7%). Las variables a futuro en ambos modelos fueron la vegetación, Bio11 y la edafología. Ante las amenazas del cambio climático, la distribución de la especie dentro de las ANP ayudaría a los programas de conservación y restauración *in situ*.

Palabras clave: Cambio Climático, Cedro Rojo, Distribución Potencial, Hábitat y Modelación Espacial.

Contacto: Gyorgy Eduardo Manzanilla Quijada
Correo Electrónico: gmanzanilla_quijada@hotmail.com



DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *PICEA MARTINEZII* T.F. PATTERSON EN LA PROVINCIA FISIAGRÁFICA SIERRA MADRE ORIENTAL

José Israel López Martínez¹, Eduardo Javier Treviño Garza.

Picea martinezii es una especie de la familia Pinaceae endémica del noreste de México, su distribución se restringe a algunas poblaciones de tamaño reducido situadas en varias comunidades en la Sierra Madre Oriental (SMO), debido a esta situación la especie se encuentra en peligro de extinción. Conocer la distribución potencial de una especie permite identificar su posible rango de distribución natural, lo que a su vez puede servir para planificar su conservación. El objetivo de este estudio fue generar un modelo de distribución potencial para *Picea martinezii*. Se utilizaron datos de ocurrencia de la especie, así como algunas variables bioclimáticas, edafológicas, fisiográficas y de vegetación. El modelo fue generado empleando el algoritmo de máxima entropía mediante el programa MaxEnt ver. 3.3.3k. Para determinar el rendimiento del modelo se empleó la estadística de tasa de omisión y para evaluar la capacidad de predicción se utilizó el parámetro de Área por Debajo de la Curva (AUC, por sus siglas en inglés), con el Sistema de Información Geográfica QGIS ver. 3.8 se calcularon las superficies de la distribución potencial de la especie en cuestión y se generaron los mapas correspondientes. El modelo de distribución presentó buenos estadísticos de rendimiento y capacidad de predicción. Se obtuvo que la especie *Picea martinezii* puede presentar un rango de distribución potencial muy variado con condiciones bioclimáticas, edafológicas, fisiográficas y de vegetación muy específicas dentro de la Sierra Madre Oriental.

Palabras clave: Nicho Ecológico; Datos de Ocurrencia; Variables Bioclimáticas; Algoritmo de Máxima Entropía.

Contacto: José Israel López Martínez
Correo Electrónico: jose.ilm@hotmail.com



DISTRIBUCIÓN POTENCIAL Y FUTURA DE *PINUS TEOCOTE* SCHIEDE EX SCHLTDL.

Jorge Méndez González¹, José Oscar Manuel López Díaz,
Librado Sosa Díaz.

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

México es uno de los 12 países con mayor Biodiversidad en el mundo ocupando el cuarto lugar en cuanto a riqueza de especies; sin embargo, también es un foco rojo por los cambios de temperatura y precipitación, que se han estado presentado a razón del cambio climático. En base en lo anterior se predijo la distribución potencial de *Pinus teocote* Schiede ex Schltdl en condiciones actuales y escenarios futuros de cambio climático, mediante modelos de Nicho Ecológico, utilizando datos de clima actual y escenarios futuros. Se modeló mediante el paquete kuenm en RStudio, usando 965 registros; 56 % para entrenamiento, 24 % para prueba y 20 % como datos independientes. El modelo fue evaluado mediante ROC parcial y la tasa de omisión (OR). Además de realizar la distribución potencial actual y futura (2050) de México, se generó la transferencia del modelo nivel mundial y el análisis de riesgo de extrapolación (Movility-Oriented Parity, MOP). Los resultados de transferencia y el MOP indican que para el 2050, podría haber pérdida de superficie idónea en México y en el mundo de hasta el 90 % con respecto a la superficie actual considerando un RCP 4.5 y RCP 8.5. Las regiones más afectadas en su distribución serán la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico, permaneciendo en Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Veracruz. A pesar de generar una estimación robusta con estos métodos y ante tal escenario, la predicción al 2050 generada por el modelo debería tomarse con cautela.

Palabras clave: Distribución Potencial; Modelo de Nicho Ecológico; MOP; RCP 4.5, RCP 8.5; ROC Parcial; *Pinus teocote*.

Contacto: José Óscar Manuel López Díaz
Correo Electrónico: menyld_22@hotmail.com



DISTRIBUCIÓN Y CONSERVACIÓN DE *TAXUS GLOBOSA* SCHLTDL. (TAXACEAE) EN MÉXICO

LILIANA MUÑOZ GUTIÉRREZ¹, SUSANA ELIZABETH RAMIREZ SANCHEZ, MARIO VALERIO VELASCO GARCÍA, MA. DE LOURDES PACHECO HERNANDEZ.

¹ INIFAP

Taxus globosa Schltdl. es una conífera poco estudiada desde el punto de vista biológico. Importante por la sustancia química que produce llamada taxol, útil en el tratamiento de cáncer de ovario y de mama, principalmente. En México está catalogada como especie sujeta a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, lo que implica que podría llegar a encontrarse amenazada por factores negativos que inciden en su distribución, desarrollo y regeneración. Por lo anterior, es necesario conocer la situación que guardan las poblaciones naturales en su intervalo de distribución natural y comprender los mecanismos de regeneración, y propagación para el desarrollo de tecnologías que permitan su domesticación y producción. En la presente revisión se ha recopilado la información existente acerca de *T. globosa* en México, se expone la distribución actual y potencial con base en trabajos realizados por otros autores; además de revisar las condiciones de las poblaciones en cuanto a la asociación con otras especies vegetales, densidad de individuos adultos y juveniles, aspectos de regeneración y en consecuencia del estado de conservación de las poblaciones. Con la finalidad de identificar líneas de investigación particulares de este recurso forestal, que contribuyan a la conservación y aprovechamiento sustentable de la especie.

Palabras clave: Conservación; Distribución Natural; Reproducción; *Taxus Globosa* Schltdl.

Contacto: Liliana Muñoz Gutiérrez

Correo Electrónico: gutierrez.liliana@inifap.gob.mx



EFFECTO DE LA CRIOPRESERVACIÓN DE SEMILLAS EN EL CRECIMIENTO DE PLANTAS DE *CEDRELA ODORATA*

Mario Valerio Velasco García¹, Liliana Muñoz Gutiérrez, Carlos Román Castillo Martínez, Dalia Griselda Hernández Arrollo, Miguel Ángel Vallejo Reyna, Florencia T.A. García Campuzano, Claudia Méndez Espinoza.

¹ INIFAP

Cedrela odorata L. es la segunda especie tropical más valiosa por la calidad de su madera. Se encuentra protegida por CITES, UICN y en México está sujeta a protección especial. Por tanto, es de interés conservar sus semillas a largo plazo y determinar su crecimiento futuro. El objetivo fue determinar el efecto de los tratamientos de criopreservación de semillas de *C. odorata* sobre el prendimiento, supervivencia y crecimiento inicial de plantas en fase de vivero. Las semillas fueron tratadas con deshidratación, vitrificación, encapsulación e inmersión en nitrógeno líquido (NL). Plántulas de semillas criopreservadas se evaluaron durante 18 semanas. Las diferencias entre tratamientos se determinaron con pruebas no paramétricas de varianza y comparaciones múltiples de rangos de Kruskal-Wallis. El prendimiento de plántulas varió de 30.00 a 76.84 %, sin diferencias entre tratamientos de criopreservación ($p = 0.1418$). Al final del periodo, los tratamientos tuvieron efecto significativo en la supervivencia ($p = 0.0177$), altura del hipocótilo ($p = 0.0003$), altura ($p = 0.0324$), diámetro basal ($p < 0.0001$) y diámetro de copa ($p = 0.0388$) de las plantas. La deshidratación al 5 % y la inmersión en NL resultaron los mejores tratamientos; sin embargo, la encapsulación con alginato de calcio en combinación con LS, PVS1, PVS2 y PVS3 tuvieron efectos negativos en la supervivencia y crecimiento de las plantas. Se concluye que los métodos de criopreservación de semillas influyen en el crecimiento de las plantas en fase de vivero.

Palabras clave: Deshidratación, Vitrificación, Encapsulación, Nitrógeno Líquido. Alginato de Calcio.

Contacto: Mario Valerio Velasco García
Correo Electrónico: taxodium01@hotmail.com



EFFECTO DE LA EDAD Y FERTILIZACIÓN EN LA SUPERVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN DE JUNÍPERO.

Arnulfo Aldrete¹, Saraí Montes Recinas.

¹ *Colegio De Postgraduados*

Juniperus deppeana Steud es una especie nativa de México que se utiliza en proyectos de reforestación debido a su notable resistencia a condiciones de sequía, teniendo gran potencial en retención de suelos y recuperación de áreas degradadas. El presente estudio tuvo por objetivo comparar plantas de un año vs. plantas de dos años de edad al momento de la plantación y evaluar el efecto de la fertilización en la supervivencia y crecimiento de esas plantas en campo. La plantación se estableció en julio de 2017 en terrenos degradados del Municipio de Tepetlaoxtoc, Estado de México. Los árboles se establecieron por cepa común (40 X 40 X 40 cm), en un terreno con pendiente dividido por terrazas. En cada terraza se plantaron cuatro líneas con una separación de 2 m entre líneas y entre árboles. Las variables analizadas fueron: supervivencia, daños a las plantas por factores bióticos y abióticos y crecimiento. La supervivencia promedio al año de plantación fue de 99% en ambas edades. A los 6 meses se detectaron daños por heladas en todos los individuos de un año en comparación con 78% de los individuos de dos años. Se presentaron daños por herbívoros (conejos) en el brote apical en 36% de las plantas de un año en comparación con 15% en plantas de dos años. La fertilización favoreció el incremento en diámetro en individuos de un año. Se concluye que para las condiciones del sitio se pueden utilizar plantas de un año y aplicar fertilización para favorecer el crecimiento.

Palabras clave: Reforestación; Calidad de Planta; Vivero; Preparación del Sitio; Mortalidad.

Contacto: Arnulfo Aldrete

Correo Electrónico: aaldrete@colpos.mx



ENDEMISMO Y NIVEL DE CONSERVACIÓN DE LA FAMILIA CACTACEAE EN LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE MÉXICO

Librado Sosa¹.

¹ *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro*

México es el más importante centro de diversificación de la familia Cactaceae, de la cual se han reconocido 62 géneros y poco más de 650 especies, de las cuales poco más de 40 % se encuentran bajo algún estatus de conservación. El objetivo fue detectar áreas con alto endemismo de cactáceas en las zonas áridas de México, así como conocer su estado de protección. A la fecha se han logrado coleccionar una cantidad mayor de diez registros de presencia para 216 especies de cactáceas. Para todas las especies, se generaron modelos de nicho ecológico y se proyectaron al espacio geográfico en formato binario. Se sumaron todos los mapas binarios, se clasificó el resultado en seis niveles (I: 0-20, II: 21-40, III: 41-60, IV: 61-80, V: 81-100 y VI: 101-120 especies) y se sobrepusieron las Áreas Naturales Protegidas (ANP) federales actualmente decretadas en México. Los resultados indican que el mayor endemismo se encuentra en Oaxaca y Puebla (100 a 120 especies), aunque en los estados de Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas, Nuevo León y Coahuila existen zonas importantes (80 a 100 especies). Se ha encontrado que las ANP tienen poco efecto en la conservación de la familia Cactaceae, puesto que del nivel III en adelante la superficie dentro de las ANP es menor al 15 % (12,595.6 km²). Estos resultados pueden ayudar a la planificación de la protección de la familia Cactaceae, que por su atractivo ornamental está sujeta a fuertes presiones que ponen en riesgo su permanencia.

Palabras clave: Endemismo; Cactaceae; Nicho Ecológico; Áreas Naturales Protegidas.

Contacto: Librado Sosa

Correo Electrónico: librado.24@hotmail.com



ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL Y FUSTAL EN BOSQUES DE PINO-ENCINO BAJO MANEJO FORESTAL EN DURANGO, MÉXICO.

Francisco Cruz¹, Gustavo Pérez Verdín, Christian Anton Wehenkel, José Carlos Monárrez González.

¹ CIIDIR Unidad Durango

Los escurrimientos del agua en bosques templados dependen, entre otros factores, de la cobertura forestal. Esta cobertura puede ser modificada a través de la aplicación de tratamientos silvícolas, cuyos efectos se manifiestan en la calidad y cantidad de agua y en el transporte de sedimentos y nutrientes del suelo. El objetivo fue analizar el efecto que tiene la aplicación de los tratamientos silvícolas en los escurrimientos superficial (ES) y fustal (EF) del agua en bosques templados del norte de México. Se analizó la relación entre el diámetro normal, área basal, cobertura de copas y volumen con los escurrimientos ES y EF. Se establecieron parcelas de monitoreo de 1000 m² en el P.P. Molinillos en el municipio de Durango, donde se midieron dichas variables dasométricas del arbolado, en cuatro tratamientos silvícolas identificados como de intensidades ligera, media y alta. Se utilizó la regresión lineal y no lineal por cuantiles, y la regresión lineal a través de Random Forests y Machine Learning. Los modelos resultantes indican que entre más grande es el área basal el ES disminuye. El diámetro del árbol tuvo la mejor relación con EF. Para todas las especies, a medida que el diámetro (combinado con la precipitación) se hace más grande, también lo es la cantidad de EF que cae por el tallo. Esta información es útil para determinar regímenes de manejo forestal que sean compatibles con la cantidad y calidad de agua en bosques de clima templado-frío.

Palabras clave: Servicios Ecosistémicos, Regresión por Cuantiles, Random Forests, Machine Learning.

Contacto: Francisco Cruz

Correo Electrónico: guarimochi_494@hotmail.com



ESTADO DE LA CONECTIVIDAD FORESTAL Y DEFINICIÓN DE CORREDORES DE HÁBITAT EN LA SIERRA DE QUILA, JALISCO, MÉXICO.

Raymundo Villavicencio Garcia¹, Rosaura Avila Coria,
Sergio Guerrero Vazquez.

¹ Universidad de Guadalajara

Con el objeto de caracterizar la conectividad del paisaje del área protegida Sierra de Quila y su zona de influencia en el occidente del estado de Jalisco. Se determinó la conectividad del paisaje y priorizaron hábitats forestales para el mantenimiento de la conectividad en función a la dispersión de dos especies de fauna: *Puma concolor* (puma) y *Pecari tajacu* (pecarí de collar de collar) utilizando el índice integral de conectividad. Se generaron mapas de idoneidad de hábitat para cada especie a partir de variables de fricción como uso de suelo y vegetación, relieve topográfico, altitud, distancia a carreteras y zonas urbanas, finalmente se delimitaron los corredores de hábitat con herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG). A nivel de paisaje, se registraron 2,230 parches forestales; en general, la estructura (forma) de las coberturas forestales presenta una alta complejidad, en algunas con un patrón de distribución aleatoria, agregada o uniforme. La conectividad forestal se evaluó para cada especie de fauna; en ambos escenarios, la importancia relativa de dIIC y en sus fracciones dIICintra y dIICflux obtuvieron un valor muy alto de conectividad. De acuerdo con el mapa de idoneidad de hábitat para el puma, la mitad del territorio del área de estudio es considerado como hábitat óptimo y subóptimo; el pecarí de collar encuentra en más del 80 por ciento del territorio áreas categorizadas como que ocasionalmente podrán ser usadas. La modelación permitió identificar aquellos parches forestales prioritarios para su conservación y fomento.

Palabras clave: Mapa de Vegetación; Capa de Fricción; Idoneidad de Hábitat; Corredores.

Contacto: Raymundo Villavicencio Garcia

Correo Electrónico: raymundo.villavicencio@academicos.udg.mx



ESTRUCTURA ARBÓREA EN COMUNIDADES FORESTALES DONDE HABITA *PICEA MARTINEZII* T.F. PATTERSON

José Israel López Martínez, Eduardo Javier Treviño Garza.

El estudio de la estructura es de suma importancia en los ecosistemas forestales, sobre todo en aquellos que presentan especies arbóreas en peligro de extinción, ya que permite conocer su estado actual y ayuda a identificar posibles cambios en el futuro. En este estudio se caracteriza y compara la estructura arbórea a nivel horizontal, florístico y dimensional en cuatro comunidades forestales donde habita *Picea martinezii* una conífera en peligro de extinción. Se utilizaron índices espaciales donde se incluyen el de distribución de Clark y Evans (R), mezcla de especies (Mi) y los de diferenciación (Ti) y dominancia (Ui) dimensional. En cada comunidad se estableció un sitio representativo de 2 500 m² (50 x 50 m). Los datos se analizaron de forma general considerando todas las especies arbóreas observadas en cada sitio y por grupos correspondientes a los géneros más representativos (*Picea*, *Quercus*, *Abies* y *Taxus*). En las cuatro comunidades, la estructura horizontal indicó una distribución espacial aleatoria (valores de R cercanos a 1). En la estructura florística, el grado de mezcla se clasificó entre medio y alto (valores de Mi entre 0.50 y 0.75). La estructura dimensional mostró que los grados de diferenciación y dominancia tienden a ser medios (valores de Ti entre 0,30 y 0,50 y Ui = 0,50 respectivamente). Estos resultados fueron similares en ambos enfoques de análisis. Se concluye que la estructura arbórea es similar en las cuatro comunidades, cuyo comportamiento tiende a ser heterogéneo.

Palabras clave: Vecino más Cercano; Distribución Espacial Arbórea; Mezcla de Especies; Estructura Dimensional.

Contacto: José Israel López Martínez

Correo Electrónico: jose.ilm@hotmail.com



ESTRUCTURA DEL BOSQUE MIXTO DE ENCINO PINO POR DENSIDAD DE COBERTURA EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA LA PRIMAVERA, JALISCO.

Ana Luisa Santiago Perez¹, Edgar Ramón Gómez Vega, Raymundo Villavicencio García, Paola Nayeli Cruz Paz.

¹ Universidad de Guadalajara

Estudiamos como las comunidades forestales de encino pino en diferentes densidades de coberturas de copa se encuentran asociadas a la estructura, composición de especies arbóreas y variables ambientales en la microcuenca del Río Salado dentro del área protegida La Primavera, Jalisco. Para ello realizamos un levantamiento de 71 sitios de muestreo circulares (500 m² c/u) establecidos en cuatro diferentes densidades de cobertura de copa (75%). Se analizaron los datos de las abundancias de 10 especies arbóreas con DN > a 7 cm y se relacionaron con 14 variables estructurales y ambientales mediante una ordenación de varianza-regresión de Bray-Curtis. En la ordenación la varianza acumulada fue del 60%. El primer eje correlacionó con las variables físicas de la pendiente, relieve y rocosidad; el segundo eje con la altitud, la abundancia de árboles y el diámetro medio; y el tercer eje con el área basal. Las especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) en orden descendente fueron: *Quercus resinosa*, *Pinus oocarpa*, *Quercus magnoliifolia* y *Quercus viminea*. En función de su mayor correlación se mostró a *Q. resinosa* en el eje 1, *Q. magnoliifolia* en el eje 2 y *Clethra rosei* en el eje 3. *Pinus oocarpa* fue más abundante en coberturas abiertas (50%) a mayor altitud. La variación ambiental es clave para la conservación integral del paisaje y de las diferentes coberturas en que se desarrollan las comunidades forestales en el área de estudio.

Palabras clave: Estructura; Variables Ambientales; Correlación; Encino Pino; Jalisco.

Contacto: Ana Luisa Santiago Perez

Correo Electrónico: ana.santiago@academicos.udg.mx



ESTRUCTURA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA REPOBLACIÓN DE *HESPEROCYPARIS GUADALUPENSIS*, BAJO DIFERENTES COBERTURAS DE DOSEL EN ISLA GUADALUPE.

Israel De Jesús Gómez Reyes¹, Francisca Ofelia Plascencia Escalante, Jesús Vargas Hernández, Luciana Magnolia Luna Mendoza, Marcos Jimenez Casas.

¹ *Colegio de Posgraduados*

Hesperocyparis guadalupensis (ciprés), incluido en la NOM-O59-SEMARNAT-2010, es un árbol endémico de Isla Guadalupe, en Baja California, México. La especie presentó una disminución notable en su área de distribución, debido a la introducción de cabras en la isla a finales del siglo XIX. Las cabras fueron erradicadas de la isla en 2005 y ahora se presenta una recuperación de la población de ciprés. A partir de imágenes satelitales de 2005, se definieron tres categorías de cobertura de dosel en un manchón remanente de la especie: alta (CA), media (CM) y baja (CB). En cada nivel de cobertura, se establecieron de manera aleatoria sitios de muestreo circulares de 400 m², donde se registró información dasométrica y espacial de individuos juveniles mayores a 1.5 m en mayo de 2019. La distribución de categorías diamétricas y de altura se analizó usando histogramas de frecuencia y el patrón de distribución espacial mediante el índice de Uniformidad (W). El 72.4 % de los individuos presente en CA, 85.4 % en CM y 52.4 % en CB fueron individuos en las categorías diamétricas entre 5 y 20 cm. Se determinaron tres categorías de altura (5, 10, y 15 m), donde la categoría de 5 m mostró el mayor porcentaje en las diferentes coberturas de dosel. Se observaron dos arreglos espaciales; agrupado para CA y CM y aleatorio en CB. La incorporación de nuevos individuos de *H. guadalupensis*, así como su distribución espacial están en función del nivel de cobertura de dosel.

Palabras clave: *Hesperocyparis guadalupensis*; Isla Guadalupe; Estructura; Distribución Espacial.

Contacto: Israel De Jesús Gómez Reyes
Correo Electrónico: gomezrij86@gmail.com



ESTRUCTURA, DIVERSIDAD, PRODUCCIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCA EN ÁREAS REHABILITADAS EN EL PORVENIR, HIDALGO.

Francisca Ofelia Plascencia Escalante¹, Araceli Ventura Ríos, Francisco Montoya Reyes, María Tonatzin García Osorio, Gregorio Ángeles Pérez, Patricia Hernández De La Rosa.

¹ *Colegio de Postgraduados*

Las reforestaciones en México han sido ampliamente utilizadas como una estrategia de restauración forestal, generalmente la sobrevivencia y crecimiento son parte del seguimiento. La restauración ecológica tiene como meta la recuperación de procesos, funciones, estructura y diversidad de los ecosistemas degradados. En el Porvenir Hidalgo, en 1998 se iniciaron una serie de reforestaciones con *Pinus greggii*, se seleccionaron áreas reforestadas de 5, 12 y 14 años (R5, R12 y R14), y un sitio de referencia (SR). Desde 2012 se han realizado evaluaciones con el objetivo de determinar la estructura, biomasa aérea, diversidad de especies en el sotobosque y aves, producción de hojarasca, descomposición y mesofauna. En parcelas circulares de 400 m², se calculó la diversidad alfa y beta del sotobosque, biomasa; usando ecuaciones alométricas. Para aves se usaron dos métodos; sitios de monitoreo con radio fijo de 25 m y redes de niebla. En 10 puntos donde se colocaron trampas de hojarasca, y en cuatro de ellos; bolsas de descomposición, y en ocho sitios para mesofauna. A mayor edad de la reforestación mayor biomasa aérea, diversidad del sotobosque, y producción de hojarasca. El SR se registró la mayor diversidad de avifauna y la mayor tasa de descomposición. Se registraron diferentes comunidades de oribátidos dependiendo de la edad de reforestación. Se concluye que las reforestaciones en el Porvenir han suscitado cambios en la estructura, diversidad, y la aportación de materia orgánica al sistema notándose que la edad de la reforestación esta positivamente correlacionada con algunas de estas variables.

Palabras clave: Avifauna, Descomposición, Diversidad, Hojarasca, Mesofauna, Restauración Forestal.

Contacto: Francisca Ofelia Plascencia Escalante

Correo Electrónico: fplascen@colpos.mx



EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL UN BOSQUE DE ENCINO (QUERCUS) EN EL PARQUE NACIONAL EL VELADERO, GUERRERO.

Carlos Alberto Mora Donjuan¹.

¹ INMACOB A. C.

Actualmente el área natural protegida El Veladero lo conforman dos polígonos; el oriente que tiene alrededor de 880 ha y el poniente cerca de 2,740 ha lo que suma 3,617.41 ha como superficie oficial del Parque. El estudio se realizó en el polígono poniente en un bosque de *Quercus* donde se han registrado incendios superficiales en los últimos diez años. Se establecieron 24 parcelas de 1000 m² en una superficie con las mismas condiciones orográficas. Se realizó un censo de todas las especies arbóreas igual o mayores a 10 cm (d0.10m), se tomaron medidas dasométricas de altura (h), cobertura (N-S y E-O) y diámetro (DAP) de cada individuo. Se evaluaron los indicadores ecológicos de abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia; así como el índice de Shannon, Margalef y Pretzsch. El estudio arrojó 4 especies; la especie con mayor abundancia fue *Quercus elliptica* con 219 ind/ha lo que representa el 91%; la dominancia estuvo representada por *Quercus elliptica* con 9,443 m²/ha (95.6%); y la frecuencia por *Quercus elliptica*, especie que tuvo presencia en todos los sitios de muestreo y una frecuencia relativa del 44.4%. El índice de valor de importancia (IVI) estuvo representado por la especie *Quercus elliptica* con el 77% del peso ecológico; mientras que *Lysoloma acapulense* fue la especie que menor IVI registró. El índice de Margalef obtuvo un valor de 0.55, mientras que el de Shannon obtuvo 0.36. De acuerdo con los resultados de los índices evaluados dilucidamos un ecosistema poco diverso y muy homogéneo.

Palabras clave: Peso Ecológico, Área Natural Protegida, CONANP.

Contacto: Carlos Alberto Mora Donjuan

Correo Electrónico: biologomora@gmail.com



EXPERIENCIAS DE RESTAURACIÓN PASIVA Y ACTIVA EN EL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO DEL NORESTE DE MÉXICO.

Eduardo Alanís Rodríguez¹, Javier Jiménez Pérez, Óscar Aguirre Calderón, Marco Aurelio González Tagle, Eduardo Treviño Garza, José Israel Yerena Yamallel, Gerardo Cuellar Rodríguez.

¹ *Universidad Autónoma de Nuevo León*

El matorral espinoso tamaulipeco (MET) del noreste de México ha sido expuesto a diferentes actividades silvoagropecuarias, las cuales han causado una notable disminución de la cobertura vegetal y cambios en su estructura. La presente ponencia muestra los resultados de diversas investigaciones que se han realizado por el cuerpo académico de "Manejo de Ecosistemas Forestales" de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Los resultados indican que dependiendo el tipo de disturbio la comunidad vegetal presenta diferencias en su resiliencia. Después de la actividad de pecuaria sin desmonte, agricultura tradicional y deforestación a matarrasa para obtención de carbón vegetal las comunidades tienen la capacidad de restablecer sus atributos a corto plazo (20 años), presentando una cobertura vegetal y diversidad similar a un área de referencia. Pero después de actividades más agresivas como la actividad pecuaria con reconversión del MET en pastizales exóticos (*Pennisetum ciliare*) y minería a cielo abierto, la comunidad vegetal del MET tarda mayor tiempo en regenerarse y existe una alta disimilitud en la composición de especies en comparación a una comunidad vegetal de referencia. También se expone una experiencia de un programa de restauración activa, donde se evaluó la sobrevivencia y composición de especies rescatadas. Los resultados muestran que existe un alto porcentaje de sobrevivencia y que se puede restablecer la composición vegetal de la comunidad vegetal.

Palabras clave: Resiliencia; Composición Vegetal; Silvoagropecuario.

Contacto: Eduardo Alanís Rodríguez

Correo Electrónico: eduardoforestal@gmail.com



IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN CRÍTICAS DESDE UN ENFOQUE ESPACIO-TEMPORAL: UN ESTUDIO DE CASO CON DOS ESPECIES DE PINOS DE UN BOSQUE TEMPLADO AMENAZADO EN MÉXICO.

Agustín Molina Sánchez¹, Patricia Delgado Valerio, Leonel A. López Toledo, Antonio González Rodríguez, Clementina González Zaragoza, Alberto F. Gómez-Tagle Rojas.

¹ *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*

La fragmentación transforma los hábitats naturales en un conjunto de parches pequeños y separados diferenciados estructural y funcionalmente, y causa la pérdida de conectividad entre las poblaciones. En este estudio, utilizamos un enfoque multitemporal (1986-2011-2016) para analizar los patrones de fragmentación del hábitat e identificar zonas críticas para el mantenimiento de la conectividad del hábitat de dos especies focales de pino (*Pinus pseudostrobus* y *P. montezumae*) consideradas de amplia distribución y de mayor importancia económica en los bosques templados de la Meseta Purépecha, en Michoacán, México. Esta ecorregión es actualmente una de las más amenazadas en términos de degradación del hábitat y extinción de las comunidades forestales. A partir de una clasificación supervisada de imágenes satelitales, se seleccionaron las clases de cobertura de uso del suelo y se utilizaron como base para analizar el grado de fragmentación del paisaje utilizando métricas de configuración y composición, así como de conectividad del paisaje basada en el enfoque de teoría de grafos. Las métricas de fragmentación sugirieron un aumento en la cobertura agrícola (10.81%; principalmente aguacate y frutillas), mientras que la cobertura del bosque mostró una reducción (15.06%) y fragmentación durante el período de estudio. La conectividad del paisaje es baja (16.3% en promedio) y determinó dos zonas muy importantes (Uruapan y Tancítaro) y una zona de gran importancia (Pátzcuaro) para mantener la conectividad, considerando tres distintas distancias de dispersión (0.5;5.0;10 km) para las especies analizadas. Proponemos estas tres zonas como potenciales puentes de hábitat para promover la conectividad general del paisaje.

Palabras clave: Fragmentación Del Hábitat; Conectividad del Paisaje; Microrregión; Uso del Suelo; Conservación; *Pinus*.

Contacto: Agustín Molina Sánchez
Correo Electrónico: agstnmolina@gmail.com



INFLUENCIA DE LA VARIABILIDAD DE LA LLUVIA EN EL CRECIMIENTO DE *PINUS MONTEZUMAE* LAMB EN EL MUNICIPIO DE COYUCA DE CATALÁN, GUERRERO.

Otoniel Cortés Cortés¹, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Julián Cerano Paredes, Celestino Flores López, Salvador Valencia Manzo.

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Pinus montezumae se distribuye de norte a sur de México, principalmente, en los estados de Nuevo León, Tamaulipas, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, por lo que puede constituir una importante fuente proxy para estudios de variabilidad climática. El objetivo de este estudio fue determinar el potencial de *Pinus montezumae* Lamb para registrar la variabilidad de la lluvia en el Ejido San Antonio Texas, Coyuca de Catalán, Guerrero. Se extrajeron 80 muestras con taladro de Pressler de árboles libres de cualquier tipo de daños, árboles ubicados en laderas o suelos rocosos. Las muestras se analizaron con base en técnicas dendrocronológicas estándar, se logró fechar el 75 % de las muestras. Los registros climáticos promedio de precipitación mensual regional de 1962 a 1985, se extrajeron de CONAGUA. Los registros climáticos se relacionaron con los índices de ancho de anillo total, madera temprana y madera tardía. El programa COFECHA indicó una correlación entre series de $r=0.57$ ($p<0.01$) y una sensibilidad media de 0.31. Se generaron tres cronologías (anillo total, madera temprana y madera tardía) con una longitud de 228 años (1790-2017). La relación entre la lluvia y los índices de crecimiento muestran una influencia significativa ($r=0.66$, $p<0.01$) de la precipitación de primavera en el crecimiento de la especie. Modelos de regresión indican que la cronología de anillo total, es la mejor variable para reconstruir la variabilidad de la lluvia de primavera para los últimos dos siglos en esta región del país.

Palabras clave: Dendrocronología, Anillo de Crecimiento, Potencial Dendroclimático, Precipitación.

Contacto: Otoniel Cortés Cortés

Correo Electrónico: otonielcortes90@gmail.com



MAQUINADO DE LA MADERA DE LONCHOCARPUS RUGOSUS BENTH (K'ANASIN) ADAPTADO AL CONTENIDO DE HUMEDAD EN EQUILIBRIO DE LA ZONA SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO.

Julio Cesar Rios Sacuedo, Víctor Manuel Interian-Ku, Saúl Cruz-Mora, José Alfredo Manrique-Pérez

1 INIFAP

Lonchocarpus rugosus Benth, (K'anasin) es una de las especies subutilizadas por la industria forestal en Quintana Roo. Las pruebas de maquinado, responden a la investigación realizada en la industria. La madera de K'anasin, es de color café pardo a rojizo; de brillo mediano e hilo entrecruzado con una densidad básica de 0.91 g/cm³. En la investigación se aplicó la norma ASTM-D 1666-87. El Contenido de Humedad en Equilibrio fue del 18%. Para evaluar el proceso de cepillado se usaron dos cuchillas una de 20° y otra de 30° ambas al hilo y contrahilo de la madera, del cual el 60% es excelente y bueno a un ángulo de 30°, y excelente a 20°. En el proceso de lijado las lijas de 80 y 100, el 100% de las probetas fueron excelentes. En el taladrado la broca de puntilla tiene el 88% es excelente y bueno, mientras que la broca para metal el 76% un resultado pobre y muy pobre. En el moldurado el 76% de las probetas son excelentes para la fresa de carburo de tungsteno y el 52% como buena para la fresa de alta velocidad y finalmente en el torneado se utilizó una cuchilla especial recomendada por la norma ASTM a 5000 rpm donde el 76% de las probetas quedaron en calidad de pobre debido al entrecruzamiento de los hilos. En conclusión, la madera de K'anasin responde excelentemente al maquinado y por su densidad se recomienda para usos como duela y muebles de ángulo a 90°.

Palabras clave: Maquinado, *Lonchocarpus Rugosus* Benth, Cepillado

Contacto: Julio Cesar Rios Sacuedo
Correo Electrónico: j_riossaucedo@hotmail.com



PARÁMETROS DENDROMÉTRICOS Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *CEDRELA ODORATA* EN UNA UPGF-RODAL SEMILLERO, EJIDO ROBLADA GRANDE, CHIAPAS.

Mario Valerio Velasco García¹, Luis Antonio Toalá Morales,
Carlos Ramírez Herrera.

¹ INIFAP

Cedrela odorata L. posee madera fina y considerada preciosa. En México está sujeta a protección especial e internacionalmente protegida por CITES y UICN. El objetivo fue determinar los parámetros dendrométricos y la estructura poblacional de *C. odorata* en una UPGF-RS del ejido Roblada Grande, Chiapas. La UPGF-RS de 11.13 ha se dividió en una zona de aprovechamiento de semillas (ZAS) y dos de conservación (ZC1, ZC2). La densidad, diámetro basal, altura total, diámetro de copa y cobertura de copas se determinaron. Los individuos se clasificaron en nueve estadios, se determinaron curvas de estructura poblacional y el índice de valor forestal (IVF). La densidad total en la población fue 1,310 plantas (plántulas: 20.4 %, brinzales: 15.3 %, latizales bajos: 48.6 %, latizales altos: 3.6 %, fustales 1: 9.5 % y fustales 2: 2.6 %), de las cuales 1,105 existieron en ZAS. Todos los parámetros dendrométricos fueron diferentes ($p=0.05$) entre las zonas, excepto diámetro basal y diámetro de copa; la ZAS tuvo valores mayores de densidad (330 ha⁻¹), área basal (3.39 m² ha⁻¹) y cobertura de copa (1468.01 m² ha⁻¹). Una curva de estructura poblacional diferente ($p=0.0001$) se determinó en cada zona; en ZAS fue una variante del tipo II de Bongers. El IVF indicó mayor importancia de latizal 2 (ZAS, ZC2) y latizal 1 (ZC1). El afloramiento de rocas y la alta densidad de otras especies arbóreas en ZAS, así como la falta de dispersores en ZC1 y ZC1 parecen ser los factores limitantes para *C. odorata*.

Palabras clave: Estadios, Dendrométricos, Índice De Valor Forestal, Conservación, Aprovechamiento de Semillas.

Contacto: Mario Valerio Velasco García

Correo Electrónico: taxodium01@hotmail.com



PERTURBACIONES EN EL BOSQUE POR PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS EN MONTAÑAS VOLCÁNICAS DEL CENTRO DE MÉXICO.

Osvaldo Franco Ramos¹, Lorenzo Vázquez Selem, Juan Ballesteros Cánovas, Markus Stoffel, Julian Cerano Paredes.

¹ *Instituto De Geografía, UNAM.*

Los procesos geomorfológicos pueden alterar y dañar significativamente el crecimiento natural de todo un rodal o en particular de un árbol, produciendo disturbios o anomalías en los anillos de crecimiento. El 22 de enero de 2001 un flujo piroclástico descendió por el lado norte del volcán Popocatepetl transformando el límite superior del bosque. Con base en los métodos dendrogeomorfológicos se analizaron 39 árboles de *Pinus hartwegii*. Los resultados de esta investigación demostraron que 14 árboles sobrevivieron al flujo piroclástico, pero fueron alcanzados por los materiales piroclásticos, dejando cicatrices de impacto y supresiones abruptas en las etapas tempranas del año 2001. En 12 árboles no se identificaron anomalías, debido a que quedaron fuera del alcance de los materiales. En 13 individuos muertos, el último anillo formado fue el año 2000, lo que indica su posible muerte inmediata al flujo piroclástico. Además, el evento provocó la muerte de ~190 árboles. En este sector, el límite superior del bosque descendió unos 40 m de elevación. Por otro lado, el conteo de verticilos de 244 renuevos de *P. hartwegii* permitió analizar la recolonización arbórea post-eruptiva. El periodo de edad fue de 8 años (altura 1.4 m) y la écesis promedio que obtuvimos fue de 7 años, con diferencias altitudinales y espaciales. Esta variación en el periodo de edad y écesis responde a factores ambientales, ecológicos y geomorfológicos.

Palabras clave: Dendrogeomorfología, Procesos Geomorfológicos, Centro de México.

Contacto: Osvaldo Franco Ramos

Correo Electrónico: ofranco@igg.unam.mx



POTENCIAL DE REFORESTACIÓN DE SEIS ESPECIES DE PINO PARA LA RESTAURACIÓN DE ZONAS DEGRADADAS

Andrés Flores¹, Tomás Pineda Ojeda.

¹ INIFAP

En México, los bosques templados cubren un área aproximada de 323,305 km², albergan especies importantes para su biodiversidad, y proporcionan recursos maderables. Sin embargo, estos se han reducido debido al cambio de uso de la tierra para la agricultura, la tala ilegal, los incendios forestales, las plagas y enfermedades. No obstante, el programa de reforestación (PR) es una estrategia para aumentar las áreas forestales y reducir la degradación de las tierras forestales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de reforestación de *Pinus pseudostrobus*, *P. engelmannii*, *P. montezumae*, *P. greggii*, *P. arizonica* y *P. durangensis* para la restauración de zonas degradadas. Fueron estimadas las áreas de degradación de tierras para bosques y las de reforestación; también se analizaron los esfuerzos del PR para la producción de las coníferas basado en el número de viveros establecidos (VE), unidades de producción de germoplasma (UPG) definidas y bancos de germoplasma (BG) instalados. Los resultados obtenidos mostraron que las especies analizadas pueden reducir un 28.94 % de la superficie total degradada. La superficie anual estimada a restaurar fue: *P. pseudostrobus* 11,336.58 ha, *P. engelmannii* 6,369.24 ha, *P. montezumae* 6,169.75 ha, *P. greggii* 5,587.07 ha, *P. arizonica* 2,259.53 y *P. durangensis* 1,026.74 ha. Los esfuerzos del PR de las especies fueron considerablemente buenos: 5 estados tuvieron el 50 % del total de los VE (113), y alrededor del 30 % de las UPG (22) y los BG (4). Esta información es esencial para planificar acciones de restauración de las especies en estudio.

Palabras clave: Degradación Forestal, Pino, Restauración Forestal, Vivero Forestal.

Contacto: Andrés Flores

Correo Electrónico: foga12@gmail.com



PRESENCIA Y ABUNDANCIA RELATIVA DE MAMÍFEROS TERRESTRES GRANDES Y MEDIANOS EN LAS SIERRAS DE ZAPALINAME COAHUILA, Y PICACHOS NUEVO LEÓN.

Jose Antonio Ramirez Diaz¹.

¹ Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro

México por su ubicación en la unión de las zonas Neartica y Neotropical, posee una fauna rica y variada en su territorio. Siendo los mamíferos terrestres grandes y medianos de sus grupos más representativos. Objetivo/hipótesis: Comprobar presencia y estimar abundancia relativa, densidad poblacional y patrón de actividad de mamíferos terrestres grandes y medianos. Materiales y métodos: En Sierras de Zapaliname y de Picachos, se utilizaron las técnicas: 1) Método de fototrampeo donde Índice de abundancia relativa IAR = No. de fotos Independientes/Unidad de medida del esfuerzo X 100; y patrones de actividad PA = No. de fotografías día-noche/No. de fotografías totales X 100. 2) Método indirecto de registro de indicios donde densidad relativa DR = No. de registros independientes/Área donde se encontró la especie X 100. Resultados: Encontramos 13 especies de mamíferos grandes y medianos; el orden mejor representado es carnívora con 4 familias y 5 especies; siendo *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris) y *Sylvilagus audubonii* (conejo matorralero) las especies que se registraron en rango más amplio y mayor número. Para *Ursus americanus eremicus* (oso negro), se encontró una buena abundancia relativa en ambas sierras, para *Canis latrans* (coyote) igualmente en base a excretas. Para *Puma concolor standleyana* (puma) algo similar y *Odocoileus virginianus miquihuanensis* (venado cola blanca) sus abundancias relativas son bajas en Coahuila y buenas para *O.v. texanus* en Nuevo León. Conclusiones/implicaciones: A pesar de diferentes niveles de intervención humana, el área estudiada brinda condiciones apropiadas y satisface requerimientos básicos para la persistencia de esos animales incluyendo especies protegidas.

Palabras clave: Mamíferos Grandes y Medianos, Fototrampeo, Sierra Picachos, Sierra Zapaliname.

Contacto: Jose Antonio Ramirez Diaz

Correo Electrónico: radagcf@hotmail.com



PRODUCCIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS EN DOS SISTEMAS DE FERTIRIEGO

Karla Ramirez Galicia¹, Miguel Ángel López López, Victor Manuel Cetina Alcalá, Leopoldo Mohedano Caballero, Ferman Juárez Mirón.

¹ Colegio De Postgraduados

La demanda de plántulas para abastecer plantaciones de reforestación y comerciales, ha originado la necesidad de optimizar los sistemas de riego, sustratos y el manejo nutricional. En el presente estudio se evaluó el crecimiento de *Fraxinus uhdei*, *Pinus pseudostrobus* y *Pinus patula* en dos sistemas de fertiriego y dos mezclas de sustratos. Se implementaron los sistemas de subirrigación y tradicional para el fertiriego. Los sustratos consistieron en mezclas de 60 % de peat moss o aserrín con 30 % de perlita y 10 % de vermiculita. El diseño experimental fue bloques completos al azar. Las variables evaluadas fueron altura y diámetro basal. Se registraron diferencias ($p < 0.0001$) en el crecimiento en altura y diámetro, entre sustratos y especies. Además, se observaron diferencias ($p = 0.0023$ y $p = 0.05$) en la interacción sistema *sustrato y sistema * sustrato* especie, respectivamente. *F. uhdei* tuvo la mayor tasa de crecimiento. La especie alcanzó la mayor altura promedio (26.22 cm) y diámetro promedio (7.60 mm) en peat moss en el sistema de subirrigación. Las plántulas de *P. pseudostrobus* tuvieron la mayor altura promedio (16.75 cm) y diámetro promedio (2.83 mm) en peat moss en el sistema tradicional. Las plantas de *P. patula* crecieron a una mayor altura promedio (15.22 cm) y diámetro promedio (2.71 mm) en peat moss en subirrigación. El sistema de subirrigación con sustrato de peat moss es buena alternativa para la producción de especies forestales en vivero.

Palabras clave: *Fraxinus uhdei*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus patula*, Crecimiento, Subirrigación, Hidroponía.

Contacto: Karla Ramirez Galicia

Correo Electrónico: karam030694@gmail.com



REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS EN SITIOS CON DIFERENTE GRADO DE PERTURBACIÓN EN LA CUENCA ALTA DEL MUNICIPIO DE MORELIA

María Elena Granados García¹, Armando Alonso Sandoval, Juan Carlos González Cortés, Gabriela Rosas León

¹ Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo

La cuenca alta del municipio de Morelia ha experimentado diversos grados de perturbación, por lo que la reforestación con especies nativas permitirá conservar la fertilidad del suelo y la diversidad vegetal. El presente estudio se realizó en la micro-cuenca Umécuaro Loma Caliente, Michoacán. Se establecieron tres sitios experimentales: cárcava, vegetación secundaria y agrícola. Estos fueron reforestados con plántulas de *Bauhinia variegata*, *Fraxinus uhdei* y *Pinus pseudostrobus* con el objetivo de conocer su rendimiento en las condiciones micro-climáticas generadas por la radiación solar, la humedad y los nutrientes del suelo, como factores determinantes del crecimiento y la supervivencia de las especies. Se determinó la radiación solar y la caracterización química y física del suelo. La supervivencia en general fue de 39.1%, los pinos no sobrevivieron en el sitio agrícola, probablemente por la baja humedad del suelo, la alta concentración de fósforo y la alta radiación recibida en la parcela. La TCR en altura y diámetro no se registró en el último período para *B. variegata* y *F. uhdei* debido a la presencia de herbívoros. La TCR en altura de *P. pseudostrobus* fue similar en los sitios cárcava y vegetación secundaria, mientras que la TCR en diámetro fue significativamente mayor (<0.001) en el sitio vegetación secundaria. La diferencia de radiación solar y de las características fisicoquímicas del suelo distinguieron el rendimiento de las especies. Por lo tanto, para la recuperación del suelo en zonas degradadas, en especial en formaciones de cárcavas se recomienda el uso de especies nativas particularmente *P. pseudostrobus*.

Palabras clave: "Cárcavas"; "Humedad del Suelo"; "Radiación Solar"; "Especies Nativas"

Contacto: María Elena Granados García
Correo Electrónico: marihelena17@gmail.com



REFORESTACIÓN CON PLANTA DE *PINUS* SPP. PROVENIENTE DE VIVERO Y DE REGENERACIÓN NATURAL, EN SAN DIMAS, DURANGO.

Raymundo Feliciano Ramírez Roacho¹.

¹ Facultad De Ciencias Forestales UJED

La reforestación es fundamental en áreas deterioradas. Se comparó la eficiencia de reforestar con planta de *Pinus durangensis* y *Pinus engelmannii* producida en vivero con relación a individuos de regeneración natural. Se plantaron 96 plantas por especie, 48 producidas en vivero y 48 de regeneración natural, en un diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones por tratamiento y 12 plantas por unidad experimental. A los 12 meses de evaluación, en *Pinus durangensis* no existieron diferencias significativas ($p>0.05$) en el incremento en altura; en cambio, en el incremento en diámetro y biomasa las plantas de regeneración natural sobresalieron (4.4 vs 5.3 mm y 1.24 vs 2.0 g). Para *Pinus engelmannii* la planta proveniente de regeneración natural tuvo mejor incremento en altura (4.3 vs 10.5 cm), mientras que la de vivero tuvo mejor incremento en diámetro (8.2 vs 5.7 mm), con diferencias significativas ($p<0.05$) entre tratamientos. Los costos de reforestar con planta de regeneración natural representa el 37 % del presupuesto total, mientras que el costo para planta de vivero representó un 63 %. Con base en los resultados obtenidos, se considera que en ambas especies la planta proveniente de regeneración natural tiene mejor desempeño en las variables morfológicas. Esto hace que esta alternativa deba ser considerada a futuro como una opción de reforestación, debido a las bajas tasas de supervivencia y al poco crecimiento que presentan actualmente las reforestaciones en San Dimas, Durango.

Palabras clave: *Pinus durangensis*, *Pinus engelmannii*, Reforestación, Regeneración, Supervivencia, Vivero.

Contacto: Raymundo Feliciano Ramírez Roacho
Correo Electrónico: roacho_r3@hotmail.com



REPRODUCCIÓN ASEXUAL VÍA INJERTO DE *PINUS RZEDOWSKII* MADRIGAL ET CABALLERO, ESPECIE ENDÉMICA DE MÉXICO Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

Edgar Rafael Solorio Barragán¹, Patricia Delgado Valerio,
Miguel Á. Tafolla Martínez, Virginia Rebolledo Camacho,
Agustín Molina Sánchez, J. Jesús García Magaña

¹ Facultad de Agrobiología

Pinus rzedowskii es una especie endémica de México y catalogada en peligro de extinción, restringida al sureste de Michoacán. Está representada por 15 poblaciones fragmentadas que limitan el flujo genético entre ellas con consecuencias negativas en su reproducción y regeneración. En este estudio se planteó reproducir a la especie asexualmente por medio de la técnica de injerto lateral con el uso de diferentes porta-injertos para determinar el más adecuado y compatible genéticamente con la especie. Se obtuvo 10 plantas de cuatro especies; tres pertenecientes al subgénero *Strobus*, filogenéticamente cercanas (*Pinus maximartinezii*, *P. pinceana* y *P. ayacahuite* var. *veitchii*), y una perteneciente al subgénero *Pinus*, no relacionada filogenéticamente (*P. pseudostrobus*). Para el caso de *P. rzedowskii*, solamente se contó con seis plantas. A los tres meses de la injertación se evaluó el porcentaje del prendimiento y a los cinco meses el crecimiento de las yemas, haciendo mediciones de su longitud y diámetro cada ocho días. El mayor prendimiento lo presenta la misma especie (90%), seguido de *P. pinceana* (80%), *P. ayacahuite* var. *veitchii* (50%), *P. maximartinezii* (30%) y *P. pseudostrobus* (20%). La tasa de crecimiento fue mayor para *P. maximartinezii*, seguido de *P. rzedowskii* y *P. pinceana*, lo cual refleja las diferencias fisiológicas e intrínsecas de crecimiento de cada especie. La información obtenida demuestra que las relaciones filogenéticas de las especies deben considerarse para tener éxito en la reproducción sexual vía injerto, alternativa que se debe de usar principalmente en especies con una producción de semillas insuficiente para su rescate.

Palabras clave: Reproducción Asexual, Injertos, Relaciones Filogenéticas. *Pinus*. México.

Contacto: Edgar Rafael Solorio Barragán
Correo Electrónico: forestalwow@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

RESPUESTA DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA EN UNA PLANTACIÓN DE *EUCALYPTUS* EN AUSTRALIA, DESPUÉS DE ACLAREOS Y QUEMAS CON FINES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Benjamín Villa Castillo¹.

¹ INIFAP

Una plantación de *Eucalyptus saligna* con un sotobosque invadido por el pasto de origen sudamericano *Paspalum wettsteinii*, dentro del parque nacional Bongil Bongil, NSW, Australia. El plan de manejo del parque establece que esta plantación debe ser restaurada a una condición similar al ecosistema original, ya que la regeneración de especies nativas está en un estado detenido de sucesión. Se implementaron técnicas experimentales para iniciar la sucesión; consistiendo en 12 bloques de 80 x 50 m de *E. saligna* con 3 tratamientos de reducción de copa tras aclareos (0, 50 y 75 %); y con y sin quemar después de aclarear. Las variables medidas antes y después de los tratamientos fueron: densidad de copa, radiación activa fotosintética, así como composición y estructura arbórea. Cambios fueron detectados las variables de respuesta evaluadas: árboles plantados de *Eucalyptus*, otras especies arbóreas, densidad de copa, radiación activa fotosintética y en los índices estructurales de distancia, mezcla de especies, diámetro, altura y uniformidad angular. Tras los aclareos la densidad fue de 179 y 137 árboles/ha al 50 y 75% y 557 árboles /ha a 0%. La densidad de copa fue de 51% y 29% a los 50% y 75% y 84% a 0%. La radiación activa fotosintética se incrementó a 1378 μmol y 1640 μmol en 50% y 75% y 363 μmol a 0%. Se considera que los tratamientos de aclareos y quemas fueron exitosos para minimizar la competencia del pasto *Paspalum wettsteinii* y promovieron la germinación de las especies nativas en el sotobosque.

Palabras clave: *Eucalyptus*; Plantación; Composición; Estructura; Aclareos; Quemas.

Contacto: Benjamín Villa Castillo

Correo Electrónico: castillovillab@outlook.com



RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE BOSQUES DE OYAMEL: EFECTO DEL USO DE PLANTAS NODRIZAS EN REFORESTACIONES.

Esmeralda Navarro¹, Cuauhtémoc Sáenz Romero, Arnulfo Blanco García, Philippe Lobit, Roberto Antonio Lindig Cisneros, Leonel López Toledo, Mariela Gómez Romero.

¹ Universidad Michoacana De San Nicolas De Hidalgo

Considerando las predicciones de la disminución del hábitat propicio debido al cambio climático para *Abies religiosa*, se establecieron dos ensayos de procedencias de dicha especie con fines de restauración (Los Ailes a 3360 m de altitud, en julio 2017 y Las Palomas a 3440 m, en julio 2015), colectadas a lo largo de un gradiente altitudinal dentro de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, con el objetivo de evaluar el efecto de plantas nodrizas en la supervivencia de plántulas de *Abies religiosa*. El diseño experimental constó de bloques completos al azar, con y sin nodriza (arbustos locales) dentro del área núcleo de la Reserva. En los dos sitios se obtuvo un mayor porcentaje de supervivencia utilizando plantas nodrizas (68.5% a los 3.9 años en Las Palomas y 94.5%, 1.9 años, en Los Ailes), que sin el uso de éstas (14.4% y 8% respectivamente) ($P < 0.001$). Bajo el dosel de los arbustos las temperaturas son menos extremas (30.8°C Tmax y 3.25°C Tmin, abril), que fuera de éstos (35.8°C Tmax y 0.69°C Tmin, abril). El suelo durante la temporada de secas alcanza temperaturas de 48 °C en el tratamiento sin nodriza, mientras que el tratamiento con nodriza 29°C. Se concluye que el uso de plantas nodrizas en reforestaciones con *Abies religiosa* es una buena estrategia que aumenta la supervivencia de las plántulas de oyamel, creando condiciones microclimáticas favorables bajo su dosel, lo cual será muy relevante, considerando los impactos proyectados del cambio climático.

Palabras clave: *Abies religiosa*; Arbustos de Regeneración Natural; Cambio Climático, Microclima; Reforestación.

Contacto: Esmeralda Navarro

Correo Electrónico: esmeralda_201690@hotmail.com



SUSTRATOS Y FERTILIZANTES EN EL CRECIMIENTO INICIAL Y SUPERVIVENCIA DE *CHIRANTHODENDRON PENTADACTYLON* LARREAT.

Maribel Apodaca Martínez¹, Víctor Manuel Cetina Alcalá, Miguel Ángel López López, Jesús Jasso Mata, Ebandro Uscanga Mortera, Héctor González Rosas, Alfredo Esteban Tadeo Noble.

¹ITSVC

Por la importancia medicinal, ornamental y económica de *Chiranthodendron pentadactylon* Larreat es necesario realizar investigaciones que aseguren el éxito en la propagación de la especie. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de los sustratos y fertilizantes aplicados en vivero en el crecimiento y supervivencia en campo de la especie. Se emplearon plantas provenientes de 4 familias, dos fertilizantes líquidos: solución Cooper y triple 20 y un fertilizante de liberación lenta (osmocote, triple 14) con tres sustratos comerciales que incluyen agrolita, vermiculita, turba y corteza de pino. Se utilizaron brinzales de 7 meses de edad con diámetro <5 mm y altura <20 cm. El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo factorial 4x3x3 con 12 repeticiones. Se evaluaron datos de altura, diámetro, número de hojas, ramas y yemas, peso seco de tallo y de raíz, longitud de raíz y concentraciones de N, P y K. Después de 4 meses del experimento se encontraron efectos significativos de sustratos y fertilizantes. Se hizo un análisis de varianza y una prueba de medias de Tukey. Se encontraron efectos significativos de árboles, sustratos y fertilizantes en las variables evaluadas. La concentración de N varió de 1.2 a 2.62%, la de P de 0.2 hasta 0.68% y la de K de 1.09 hasta 4.10 %. No se tuvo efecto significativo con las interacciones de los factores. El porcentaje de supervivencia en el campo, después de un año fue de 59.7 %.

Palabras clave: Supervivencia; Solución De Cooper; Análisis Foliar.

Contacto: Maribel Apodaca Martínez
Correo Electrónico: maribel.apodaca.m@gmail.com



USO DE HÁBITAT DE LA COTORRA SERRANA (*RHYNCHOPSITTA PACHYRHYNCHA*) Y GUACAMAYA VERDE (*ARA MILITARIS*), EN SAN DIMAS, DURANGO, MÉXICO.

Francisco Cruz¹, Jonathan Gabriel Escobar Flores, Luis Antonio Tarango Arambula, Silvino Salvador Rosales Palestino.

¹ CIIDIR Unidad Durango

La cotorra serrana y la guacamaya verde son especies carismáticas que se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la pérdida de hábitat consecuencia de la actividad forestal, lo que está causando un declive en las poblaciones por falta de sitios para anidar. En la actualidad son escasos los estudios relacionados con estas especies, por lo que el objetivo del estudio fue identificar y caracterizar áreas de anidación y alimentación. Se realizó la búsqueda intensiva de nidos y áreas de alimentación mediante recorridos de observación, igualmente a través de sitios con amplia visibilidad donde se esperó a oír las vocalizaciones de las aves y con ayuda de binoculares se ubicaron los individuos. Por medio de imágenes de satélite se relacionaron los nidos con un Índice de vegetación (NDVI). Se identificaron las especies arbóreas se obtuvo el diámetro normal (Dn), altura total (At), altura del nido (An), exposición del área (Ep) y condición del árbol. Se encontraron 7 y 2 nidos activos en árboles muertos, en promedio la altura fue de 22 y 35 metros, el Dn de 55 y 65 cm, At 20 y 30 m para cotorra y guacamaya respectivamente, los sitios siempre se encontraron en Ep Norte y la distancia promedio al cuerpo de agua permanente fue de 200 m. *Pinus ayacahuite* y *P. cooperi* fueron las especies más usadas para alimentación, mientras que *P. cooperi* y *Pseudotsuga* para anidación. El NDVI =0.30 y 0.38 no vario significativamente entre los nidos.

Palabras clave: Conservación, Manejo Forestal, Fauna Silvestre, Imágenes De Satélite.

Contacto: Francisco Cruz

Correo Electrónico: guarimochi_494@hotmail.com



ALTERACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN NATURAL DEL PINO AZUL A CAUSA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Ramiro Pérez Miranda¹, Martín Enrique Romero Sánchez, Antonio González Hernández, Sergio Rosales Mata, Francisco Moreno Sánchez, Víctor Javier Arriola Padilla.

¹ INIFAP

El pino azul es una especie endémica de la zona norte-centro de México. Se restringe en pequeñas superficies de Zacatecas y Durango. La modelación de la distribución de especies permite determinar el área geográfica donde existe la probabilidad de reunir las condiciones ambientales para su desarrollo. Se determinó la distribución potencial presente y a mediano plazo del *Pinus maximartinezii* Rzed. Se utilizaron coberturas climáticas: 1) actual y 2) con escenarios de cambio climático (CC) del Modelo Global de Circulación (MGC) GFDL-CM3, topográficas y de edafología que, junto con datos de presencia de la especie fueron empleadas como variables predictoras en el programa Maxent 3.4.1. La validación de los modelos fue aceptable estadísticamente, los valores del área bajo la curva de datos de entrenamiento y de prueba estuvieron por encima de 0.9 y el P-value, < 0.05. La distribución potencial óptima actual fue de 314,202 ha, esta cambia para el horizonte 2049-2065 con el escenario RCP 4.5 a 473,831 ha (50.8% más que la presente modelada) y con el escenario RCP 8.5 a 481,373 ha. (igualmente 53.2% mayor). El modelo indica que el CC favorecerá la distribución del pino, en menor medida en el escenario RCP 4.5, donde habría una estabilización de emisión de gases efecto invernadero (GEI) en la atmosfera; un poco mayor en el escenario 8.5, caracterizado con un nivel alto de emisiones de GEI en el ambiente, lo cual implica un poco más seco y con menos lluvia. El piñonero presentará mayor superficie en el futuro cercano.

Palabras clave: Cambio Climático; Distribución Potencial; Maxent; Pino Azul; Piñonero.

Contacto: Ramiro Pérez Miranda
Correo Electrónico: perez.ramiro@inifap.gob.mx



CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL Y USOS DEL SUELO EN LA CUENCA DEL RÍO EL POTOSÍ, NUEVO LEÓN (1998- 2018).

Monica Jaqucelin Carmona Gonzalez¹, Eduardo Treviño Garza, Laura Sánchez Castillo, Eduardo Alanís Rodríguez, Manuel Mata Balderas

¹ *Facultad de Ciencias Forestales de la UANL*

Los procesos de cambio en la cobertura vegetal y uso de suelo desencadenan procesos negativos a diferentes escalas, por lo cual es necesario estudios sobre el tema que ayuden a los tomadores de decisiones proponer mejores programas y políticas de manejo y conservación de los recursos naturales. El presente trabajo tuvo el objetivo de evaluar y analizar los cambios en cobertura vegetal y usos del suelo en la cuenca del río El Potosí durante el periodo 1998-2018. Se emplearon imágenes satelitales tipo landat sensor TM (Thematic Mapper) y OLI/TIRS (Operational Land Imager /Thermal Infrared Sensor) además de las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI serie II a la serie VI. En los últimos 20 años se reconoce que la cobertura vegetal ha cambiado presentándose en el periodo 2003 – 2008 los mayores cambios, para este periodo las áreas sin vegetación aparente y con cobertura baja presentaron un aumento de 1.8% y 10.5 % respectivamente, sin embargo, en los siguientes años los valores tienden recuperarse, pero sin llegar a sus valores del año base. En el cambio de uso de suelo se presentó un incremento de las áreas agrícolas y pastizales de 3.8% y 6.2% respectivamente y una disminución en la vegetación secundaria 3%, los bosques 1.6%, y los matorrales un 3.8%.

Palabras clave: SIG; Uso De Suelo; Imágenes Satelitales.

Contacto: Monica Jaqucelin Carmona Gonzalez
Correo Electrónico: monica_carmona8727@hotmail.com



COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA HOJARASCA DEL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO EN EL NORESTE DE NUEVO LEÓN, MÉXICO.

Tilo Gustavo Domínguez Gómez¹, María Del Rayo Cabrera Pérez, Humberto González Rodríguez, María Del Socorro Alvarado, José Guadalupe Colín

¹ Instituto Tecnológico de El Salto

El objetivo de la investigación fue conocer la composición química de la hojarasca en dos estaciones del año (invierno-primavera), Fibra Detergente Neutro, Fibra Detergente Ácida, Lignina, Hemicelulosa, Celulosa, Proteína, Digestibilidad de la Materia Seca, Energía Metabolizable, Energía Digestible, en el Matorral Espinoso Tamaulipeco. El sitio fue ubicado en el Campus de la FCF de la UANL, localizada en el municipio de Linares, Nuevo León, México. La hojarasca fue colectada la entre el 21 diciembre del 2015 a 20 marzo del 2016 y 21 marzo a 20 junio, del 2016, con tiempos de incubación de 5 días en las tres primeras colectas y luego cada 15 días, para un tiempo total de 90 días. Para la determinación de la composición química FDN, FDA, LAD se utilizó el método de Van Soest. La composición química fue estadísticamente diferente ($P < 0.001$) entre los tiempos de incubación. En general las plantas de la estación de invierno presentan los contenidos más altos en composición química (FDN, FDA, LAD, HC, CEL, PC, DMS, EM, ED Nitrógeno (N) y Relación de Lignina/Nitrógeno. El contenido químico de la hojarasca entre las dos estaciones estudiadas puede estar influenciado por las demandas o necesidades específicas de cada especie vegetal, tipo de suelo y condiciones climáticas que prevalecen en cada estación de estudio. Por otro la composición química en la hojarasca indica de manera general que las arbustivas evaluadas pueden satisfacer las demandas nutricionales de rumiantes en pastoreo, por lo que presentan un potencial forrajero para ser incorporadas en los sistemas extensivos.

Palabras clave: Composición Química de la Hojarasca; Componentes de la Hojarasca; Matorral Espinoso Tamaulipeco.

Contacto: Tilo Gustavo Domínguez Gómez
Correo Electrónico: gustavo_dguezg@hotmail.com



COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FLORÍSTICA DE ESPECIES ARBÓREAS EN BOSQUE TEMPLADO DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL.

Tilo Gustavo Domínguez Gómez¹, María Del Socorro Alvarado, Humberto González Rodríguez, Alma Rosa Rodríguez Vitela, José Encarnación Lujan Soto

¹ Instituto Tecnológico de El Salto

Se determinó la composición y estructura de la vegetación en tres sitios en el estado de Durango. En cada uno de ellos se ubicaron aleatoriamente 10 parcelas de 10 m², en las cuales se realizó un inventario y se determinaron parámetros dasométricos, e indicadores ecológicos. La diversidad se estimó con el índice de Shannon-Wiener y la similitud con el índice de Jaccard. Se registraron un total de 13,140 individuos, se identificaron 22 especies, 5 familias y 7 géneros y estas comparten 3 especies, predominando los géneros y especies de las familias Pinaceae y Fagaceae. El índice de Shannon mostró diferencia significativa en los sitios, el índice de Jaccard evidenció a los sitios Ejido La Ermita y el Ejido Banderas del Águila mayor similitud (42.85 %) y a los sitios con la menor similitud el sitio Ejido Banderas del Águila y el vivero Forestal (23.52 %). La cobertura promedio para los tres sitios de estudio fue de 6072.84 m²; en el Vivero Forestal *Pinus cooperi* fue la especie que presentó la mayor cobertura y la menor cobertura *Arctostaphylos pungens*; en el sitio Ejido La Ermita la especie con mayor valor fue el *Pinus durangensis* y en el Ejido Bandera de Águila, la especie con mayor valor fue el *Quercus durifolia*. En general la diversidad de especies tiende a ser homogénea. Esto debido a una correlación positiva, esta relación es más fuerte en las zonas más alejadas de las actividades antropogénicas donde los individuos presentan mayores alturas y diámetros.

Palabras clave: Composición; Estructura; Valor de Importancia Ecológico; Índice de Jaccard; Bosque de Pino, Encino.

Contacto: Tilo Gustavo Domínguez Gómez
Correo Electrónico: gustavo_dguezg@hotmail.com



NICHO ECOLÓGICO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL POTENCIAL DE *FAGUS GRANDIFOLIA* VAR. *MEXICANA* EN EL ESTADO DE HIDALGO

María Del Carmen Samaniego Baldivia¹, Ricardo Guevara Herrera, Bonifacio Cano Mejía, Dereck Roberto Hernández Uribe, Javier Huerta Hernández, Cirenio Velasco Castillo.

¹ Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense

Fagus grandifolia var. *mexicana* (Fagaceae) es un taxón endémico de México y se distribuye en los estados de Hidalgo, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz. Su morfología es de porte alto domina el dosel en los sitios donde crece, formando la asociación de plantas conocida como bosque de hayas mexicanas. Los parches más grandes de los bosques de hayas están ubicados en 5 sitios en el estado de Hidalgo y ocupan un área total de 106.79 ha (73.9% respecto al porcentaje nacional). Debido a su distribución restringida y rango estrecho de hábitat idóneo, ha sido designado como taxón en peligro de extinción. El objetivo de esta investigación fue modelar la distribución espacial de la especie en el estado de Hidalgo, a través de la obtención de un mapa que represente la distribución potencial. Se analizó el bosque El Hayal en el ejido la Mojonera, Zacualtipán, Hgo; se utilizó el modelo de entropía máxima usando variables continuas (climáticas y topográficas) y categóricas (tipo de suelo). Las áreas de distribución se obtuvieron en la generación de un modelo basado en la información ambiental empleando el software Maxent versión 3.4.0k. Los datos generados constituyen un método para facilitar la planificación de las acciones encaminadas a la conservación, restauración, protección y un manejo adecuado de esta especie que son de mucha importancia por los diferentes servicios ecológicos y ambientales que proporcionan.

Palabras clave: *Fagus grandifolia*; Maxent; Nicho Ecológico; Distribución; Conservación; Variables Dasométricas.

Contacto: María Del Carmen Samaniego Baldivia
Correo Electrónico: marycarmen_capri20@outlook.com



REGENERACIÓN Y ESTRUCTURA VERTICAL DE UN BOSQUE DE *PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO AL NOROESTE DE MÉXICO

Samuel Alberto García García¹, Eduardo Alanís Rodríguez,
Oscar Alberto Aguirre Calderón, Eduardo Javier Treviño Garza,
Gabriel Graciano Ávila

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León

Para la caracterización de la estructura vertical de un bosque de *Pseudotsuga menziesii* en el ejido Chinatú, municipio de Guadalupe y Calvo, Chihuahua se realizó un muestreo aleatorio de ocho sitios circulares de 1000 m² dispersos en 80.46 ha de superficie. Con la información obtenida se analizó la estructura vertical mediante el índice A de Pretzsch aplicándolo a la regeneración y al arbolado, se estimó la abundancia (N/ha), los valores medios, mínimos, máximos y coeficiente de variación de la altura y diámetro normal o cobertura, así como la diversidad en base al Índice de Shannon-Wiener (H') y el Índice de Margalef (DMg). Se registraron ocho especies para la comunidad vegetal regenerada, las familias con mayor presencia fueron Pinaceae con cinco especies y Fagaceae con dos, la comunidad vegetal madura registró 10 especies siendo las familias Pinaceae con seis especies y Fagaceae con dos las más predominantes. Las alturas máximas del bosque fueron 8.0 m y 29.0 m para regeneración y arbolado maduro respectivamente. De acuerdo al índice A el mayor número de individuos se presentó en el estrato III (Bajo) para los dos casos. Las especies con mayor regeneración son *Abies durangensis*, *Juniperus deppeana*, *Quercus tuberculata* y *Pseudotsuga menziesii*; sin embargo, el estrato arbóreo es dominado por *P. menziesii*. Se concluye que el bosque estudiado cuenta con una riqueza y diversidad de especies baja, es una comunidad con presencia de especies del alto valor ecológico para conservación y cuenta con regeneración de la mayoría de las especies presentes.

Palabras clave: Caracterización; Diversidad; Estructura; Índice De Pretzsch; Sierra Madre Occidental.

Contacto: Samuel Alberto García García
Correo Electrónico: alberto_garcia23@outlook.com



SEMILLAS DE MEZQUITE (*PROSOPIS LAEVIGATA*) LIBERADAS POR FAUNA SILVESTRE CARACTERÍSTICA DEL NE DE MÉXICO.

Horacio Villalon-Mendoza¹, Yesenia Marisol Mejorado Martínez, Jose Amado Guevara González

¹ *Fac.Ciencias Forestales, UANL.*

El interés por el mezquite, además de ecológico, también radica en la variedad de usos y bienes que proporcionan, los cuales van desde la producción de frutos, cuyas propiedades nutrimentales los hacen aptos para consumo humano y animal; madera de excelentes propiedades físicas para construir muebles, artesanías, materiales de construcción, pisos, y de notables propiedades caloríficas para usarse como combustible; su corteza y hojas se usan como remedios curativos para diferentes afecciones; y en algunas especies, el tronco y ramas excretan una goma con similares características a la goma arábica. Los mezquites son plantas arbóreas o arbustivas distribuidas en las zonas áridas, semiáridas y subtropicales de diferentes regiones del continente. Pertenecen a la familia Leguminosae, subfamilia Mimosoideae y al género *Prosopis*, el cual incluye cerca de 40 especies. En nuestro país, a pesar de ser un recurso vegetal de amplia distribución y utilidad, poco ha merecido de atención de los sectores oficiales y de investigación, lo cual se ve reflejada en una escasa existencia de literatura que aborde este tema, contrastando con lo generado en países como Argentina, Brasil, Chile, India, Estados Unidos, etc. En México se cuenta sólo con artículos y revisiones aisladas, en diferentes publicaciones periódicas y/o memorias de eventos técnicos (Frías, 2000). Existen diversos factores que impiden la germinación de la semilla de mezquite, tal es el caso del endocarpio del fruto, el cual se considera una barrera natural que le ocasiona un estado de latencia que inhibe la germinación hasta por varios años (García, 2000).

Palabras clave: Mezquite; Semillas; Escarificación; Vaina; *Lepus* sp.

Contacto: Rafael Cavazos Jimenez

Correo Electrónico: rafaelcavazosjimenez@gmail.com



DISTURBIOS EN LOS ANILLOS DE CRECIMIENTO DE PINUS PONDEROSA DOUGLAS EX C. LAWSON POR FLUJOS DE ESCOMBROS EN LOS PICOS DE DAVIS, MÚZQUIZ, COAHUILA

Wendi Sánchez Asunción¹, Osvaldo Franco Ramos, Julián Cerano Paredes, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Celestino Flores López

1 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Los procesos geomórficos pueden afectar a un rodal de árboles o en particular a un individuo. El objetivo de este trabajo fue determinar la ocurrencia de daños en los anillos de crecimiento de *Pinus ponderosa* por flujo de escombros en Los Picos de Davis, Múzquiz, Coahuila. El fechado y análisis de los procesos geomorfológicos con base en métodos dendrocronológicos se centran en la relación proceso-evento-respuesta. Para lo cual se colectaron secciones transversales y cuñas de árboles con evidencias de daños por flujos de escombros tales como: árboles descortezados, arboles con pérdida de fuste y/o sustitución por ramas secundarias o bifurcados, árboles inclinados, así como individuos sepultados por los materiales arrastrados. En laboratorio cada muestra se fechó y posteriormente los disturbios se clasificaron en: cicatrices de impacto, tejido calloso, crecimiento excéntrico, madera de compresión, crecimiento suprimido o realce en el crecimiento, y en función del tipo de disturbio o respuesta, se determinó su intensidad. Para las cicatrices y/o tejidos callosos, se hizo un fechado intra-anual del disturbio. Los árboles analizados registraron 25 disturbios de los cuales el 92% fueron cicatrices de impacto y supresiones abruptas. De acuerdo al análisis de la posición intra-anual, 14 cicatrices se fecharon al final de la madera temprana (Late Early Wood) y al inicio de la madera tardía (Early Late Wood) es decir, entre junio y agosto-septiembre. De este modo se determinó que la ocurrencia de los flujos de escombros fue en la estación de lluvias torrenciales de verano y en la temporada de huracanes.

Palabras clave: Anillos De Crecimiento; Dendrogeomorfología; Disturbios; Lluvia; Huracanes.

Contacto: Wendi Sánchez Asunción
Correo Electrónico: wendy2895@hotmail.com



DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE VUELO DE IPS (CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE: IPINI) MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE TRAMPAS LINDGREN CEBADAS CON ATRAYENTES EN BOSQUE TEMPLADO EN JALISCO. MEXICO.

Sara Gabriela Díaz Ramos, Antonio Rodríguez Rivas, José Pablo Torres Morán, Karla Alejandra Rivera Gallardo, Carlos Alberto Ramírez Barragán, Jesús Ángel Andrade Ortega

1 Universidad de Guadalajara

En el bosque La primavera se han presentado varios brotes activos, estos insectos de alguna manera son reguladores de la densidad de arbolado, los insectos reportados para la zona de estudio causantes de plagas son Ips calligraphus, I. cribricollis y I. bonanseai. Por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar la distribución vertical de vuelos de Ips y sus atrayentes semioquímicos. Se estableció un diseño de bloque al azar con 16 trampas Lindgren de 8 embudos cebadas con diferentes sustancias (Ipsdienol, Frontalina, Aguarrás y el testigo), se trabajó de febrero del 2016 a febrero del 2017, para cada bloque se colocaron 4 trampas en línea vertical, cada trampa con espacios de 2 m a partir del 1.30 hasta los 7.30 m, los insectos se colectaron cada semana. Como resultado I. calligraphus se colectó en las 4 alturas y atraído por todos los atrayentes, I. cribricollis a 3.30 atraído por aguarrás, I. bonanseai colectado desde los 3.30, 5.30 y 7.30 m atraído por aguarrás e Ipsdienol. Del análisis de Poisson entre variables de insectos capturados con altura, colecta mensual y sustancias se presentó $P = 0.007$ (sustancias) y $P = 0.041$ (altura* sustancia). Para insectos capturados contra altura y sustancias, los valores $P = 0.006$ (sustancias) y $P = 0.040$ (altura * sustancias). Cabe mencionar que I. bonanseai es colectado por primera vez desde los 3.3 a 7.30 m por su distribución de vuelo.

Palabras clave: Trampas Lindgren, Atrayentes, IPS

Contacto: SARA GABRIELA DIAZ RAMOS
Correo Electrónico: sara.diaz@academicos.udg.mx



EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS E INORGÁNICOS CONTRA KRETZSCHMARIA ZONATA, CAUSANTE DE LA PUDRICIÓN DE CUELLO Y RAÍZ EN TECA, (TECTONA GRANDIS).

Adres Quijano Ramayo

1 Centro de Investigación Científica de Yucatán. A.C.

La “Pudrición de cuello y raíz en teca” se encuentra afectando plantaciones en Campeche y Yucatán, y está presente en Chiapas y Tabasco. La importancia radica en que el árbol infectado irremediablemente muere. El agente causal es *Kretzschmaria zonata*. La infección inicial es en las raíces y los primeros síntomas visibles de la enfermedad se observan en el cuello de los árboles como cuarteaduras de la corteza, al eliminarla se observan lesiones necróticas y en algunas ocasiones se encuentra una línea de color azul oscuro a negro indicando el avance de la enfermedad. A pesar de los métodos de control cultural establecidos, como la remoción de los árboles infectados, la enfermedad continúa dispersándose. Con el objetivo de incrementar las opciones de manejo de la misma se evaluó, bajo condiciones in vitro, la capacidad de inhibir el crecimiento fungoso de diferentes productos comerciales de origen biológico, orgánicos y químico. El método utilizado para los productos biológicos fue el de confrontación y el de los productos químicos y orgánicos fue el de agar modificado. Los resultados obtenidos indican que los productos químicos (Flutriafol, Tiofanato de metilo, PCNB, Thiabendazole y Procloraz) inhibieron el crecimiento al 100% mientras que en los productos biológicos Soilgard® (*Gliocladiun virens*) y Serenade® (*Bacillus subtilis*) tuvieron el mejor desempeño con 80 y 76 % de inhibición respectivamente. Con respecto a los productos orgánicos Stemicol® tuvo el 100% de inhibición, es importante este resultado debido a que el producto es considerado como un inductor de resistencia en plantas.

Palabras clave: Efectividad Biológica; *Kretzschmaria Zonata*; Pudrición; Raíz; *Tectona Grandis*

Contacto: Adres Quijano Ramayo
Correo Electrónico: aqr@cicy.mx



EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE SALUD DEL ARBOLADO URBANO DE CINCO PLAZAS PÚBLICAS DE SALTILLO Y ARTEAGA, COAHUILA, MEX.

Jorge David Flores Flores, Sergio Braham Sabag, Jose Armando Najera Castro

1 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

La salud del árbol como disciplina, se refiere al estudio de los factores bióticos y abióticos que afectan el vigor, la productividad y la estética de un árbol. El mantenimiento de la sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales es uno de los siete criterios para determinar la sustentabilidad de los bosques (Proceso de Montreal 1995). La evaluación de la condición de salud de los árboles en paisajes urbanos es de suma importancia para que estos puedan cumplir con su función ecológica y bienestar social. (Boa/FAO-2008). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la condición de salud del arbolado existente en las cinco plazas públicas de Saltillo y Arteaga, Coahuila. Para tal efecto se evaluaron diferentes variables cualitativas y cuantitativas del arbolado. De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo constatar que en las plazas estudiadas existen una gran cantidad de árboles seniles, con graves problemas de salud y ramas muertas que requieren urgentemente un programa de podas y saneamiento. La Alameda Zaragoza mostró la mayor cantidad y diversidad de árboles, además la mejor condición de salud del arbolado. La alameda de Arteaga y la plaza San Francisco fueron las que mostraron el arbolado con más problemas de salud.

Palabras clave: Salud Forestal, Arbolado Urbano, Inventario Dasonómico Urbano, Condición de Salud.

Contacto: Jorge David Flores Flores

Correo Electrónico: jorge.flores44@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

KRETZSCHMARIA ZONATA, CAUSANTE DE LA PUDRICIÓN DE CUELLO Y RAÍZ EN TECTONA GRANDIS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Angel Nexticapan-Garcéz, Rodolfo Martin-Mex, Sandy Geobani Guardia-Chalé, Daisy Pérez-Brito, José Cibrián-Tovar y Andrés Quijano-Ramayo.

1 Centro de Investigación Científica de Yucatán. A.C

. El estudio de los patógenos causantes de pudriciones en especies forestales comerciales es de gran importancia debido a que causan grandes pérdidas económicas ya que un árbol infectado irremediablemente muere. En 2014 se reportó en plantaciones de teca en Yucatán una enfermedad que provocaba la muerte de los árboles. Los síntomas iniciales eran grietas en la base del árbol que en ciertos casos estaban acompañadas de micelio, hiperplasia (faldón) en la base del tallo, pudrición de la raíz, pérdida del anclaje y finalmente la muerte del hospedante. De las lesiones se obtuvo un aislamiento fúngico, que formó una colonia anillada de color blanco, ligeramente esponjosa con el centro oscuro. La identificación polifásica basada en el análisis de la secuencia de la región ITS ADN_r, así como la comparación morfométrica de las ascosporas producidas en condiciones in vitro con las reportadas en literatura determinó que el aislamiento fungoso era *Kretzschmaria zonata*. Los postulados de Koch se realizaron mediante la inoculación artificial del hongo en plántulas de Teca, bajo condiciones de invernadero obteniéndose reproducción de síntomas, confirmando que *K. zonata* es el agente causal de la pudrición de cuello y raíz en las plantaciones de teca en Yucatán. Así mismo se generó una escala visual para la evaluación de la severidad de la enfermedad en campo.

Palabras clave: *Kretzschmaria Zonata*; Pudrición; Raíz; *Tectona Grandis*

Contacto: Angel Nexticapan Garcez
Correo Electrónico: angar@cicy.mx



LOS HONGOS EN LA SALUD DE LOS BOSQUES

Néstor Naranjo Jiménez, Imelda Rosas Medina, Aurelio Colmenero Robles

1 CIIDIR DGO IPN

Los hongos realizan un gran número de funciones ecológicas en la recuperación de los ecosistemas y son olvidados en el manejo de los bosques. La biodiversidad fúngica es clave en el funcionamiento de los bosques, por estar ligados en la movilización de nutrientes, degradación de materia orgánica y como simbioses. La proporción de los hongos micorrizicos o saprobios/lignícolas (degradadores de la materia orgánica como la madera) indican un diagnóstico de vigor y/o salud del bosque, se menciona que un porcentaje de hongos micorrizógenos superior al 30% es indicador de un bosque vigoroso. El objetivo fue conocer biodiversidad fúngica del bosque de pino encino del Centro Ecoturístico de Puente de las Huelgas, de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango como indicador de su vigor y/o salud. Mediante el método de transeptos rectangulares (2x10), se cuantificaron y colectaron con la información necesaria para su identificación taxonómica y trófica y con esto último se calculó el grado de vigor y/o salud del sitio de estudio. El bosque de pino-encino estudiado presentó 28 especies de hongos micorrizógenos (50.9%), 27 saprobios/lignícolas (49.09%). Si el porcentaje es inferior al 40% y la proporción de saprobios lignícolas superior al 30% la alteración es latente, pero si el valor de lignícolas supera al 40% la alteración es grave. El estudio reveló alta biodiversidad de hongos micorrizicos, que indica que el bosque de pino-encino presenta buen vigor y salud, y que las actividades de los visitantes al lugar, no han afectado la biodiversidad fúngica y por ende la calidad del bosque.

Palabras clave: Saprobios; Micorrizas; Pinos; Encino

Contacto: Néstor Naranjo Jiménez
Correo Electrónico: nnestor@hotmail.com



MONITOREO DE SALUD DE ARBOLADO URBANO A TRAVÉS DE IMÁGENES SATELITALES EN EL MUNICIPIO DE GUADALAJARA

Alejandra Macías Muro, Tomas Martínez Trinidad, José Rene Valdez Lazalade,
Humberto Vaquera Huerta

1 Colegio de Postgraduados

Dentro del manejo de los bosques urbanos, es importante evaluar e identificar el estado de salud del arbolado. Esto debido a que afecta directamente la calidad de los servicios ambientales que proporciona a la ciudad. Con su monitoreo, es posible crear las estrategias adecuadas para la prevención y mitigación de problemas de plagas y enfermedades que afecten a los individuos. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue monitorear el estado de salud del arbolado del municipio de Guadalajara a través de imágenes satelitales WorldView 2. Para esto, se realizó un análisis de imágenes multiespectrales WorldView 2 (50 cm) del año 2016, correspondientes al municipio de Guadalajara, Jalisco. La clasificación se realizó por medio de la técnica de segmentación y enmascaramiento, con base en el cálculo de 8 índices de vegetación, en el programa IDRISI. Se calculó, con una precisión de 65%, que un 80% del arbolado presenta estado de salud malo y regular. Se observó que el arbolado de alineación presenta un estado de salud más deplorable, en comparación con el arbolado de parques y jardines. Esto puede deberse a las condiciones de estrés en que se encuentra el arbolado, como estrés hídrico y compactación del suelo.

Palabras clave: Salud De Arbolado Urbano; Imágenes Multiespectrales; Técnica De Enmascaramiento; Técnica De Segmenta

Contacto: Alejandra Macías Muro
Correo Electrónico: arboristale@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

POTENCIAL PRODUCTIVO DE CONOS Y SEMILLAS EN PINÁCEAS DE LA REGIÓN DE EL SALTO, PUEBLO NUEVO, DURANGO.

José Alexis Martínez Rivas, Francisco Cruz Cobos¹, José Gonzalo Gurrola Amaya,
Juan Abel Najera Luna

1 Instituto Tecnológico De El Salto

La necesidad de contar con semillas forestales en calidad y cantidad es de vital importancia para palear y revertir los procesos de deforestación y de cambio de uso de suelo que se dan a nivel mundial, por lo que el objetivo del estudio fue evaluar el potencial productivo de conos y semillas en dos especies de pino de la región de El Salto, Durango. Se muestrearon 63 ejemplares de *Pinus cooperi* C. E. Blanco y 53 de *Pinus durangensis* Martínez, de cada árbol se colectaron 5 conos y se contó el número restantes en la copa; cada cono se midió diámetro y longitud, se determinó el potencial biológico y de semillas desarrolladas, mediante un análisis radiográfico se clasificó a las semillas como plagadas, abortadas y viables. Los resultados mostraron que solo un 21% de las semillas de *Pinus cooperi* y 17% de *P. durangensis* son viables, 27 % y 35% son abortadas y 52% y 49% se encuentran plagadas. No se encontraron diferencias estadísticas entre las variables de los conos y semillas en *Pinus durangensis*; sin embargo, para *Pinus cooperi* se encontraron diferencias estadísticas en la longitud del cono, potencial biológico y semillas desarrolladas. Estos resultados deben ser considerados por los prestadores de servicios técnicos de la zona, para garantizar el éxito de la nueva masa forestal.

Palabras clave: Análisis De Semillas; *Pinus Cooperi*; *Pinus Durangensis*; Potencial Biológico; Semillas Plagadas.

Contacto: Francisco Cruz Cobos

Correo Electrónico: cobos_cruz@yahoo.com.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

RESPUESTA DE PLÁNTULAS DE ABIES RELIGIOSA A LA INOCULACIÓN CON SOLUCIONES ESPÓRICAS DE RUSSULA BREVIPES E INÓCULO COMERCIAL DE PISOLITHUS TINCTORIUS

Gabriela Rodríguez Gómez Tagle, Cristina Burrola Aguilar, Griselda Chavez Aguilar

1 Universidad Autónoma del Estado De México

Abies religiosa (oyamel) es una especie forestal de valor económico y ecológico, que por sus condiciones de aislamiento, se desconocen las interacciones que favorecen su desarrollo, como la que forma con hongos ectomicorrizícos. En el presente trabajo se inocularon plántulas de oyamel para comprobar si existe desarrollo ectomicorrízico en las primeras etapas de vida. Previo a la inoculación, se determinó el porcentaje de germinación de las semillas de oyamel. La inoculación de plántulas fue realizada al primer y quinto mes de edad, utilizando soluciones espóricas de *R. brevipes* y *P. tinctorius*. Mensualmente se determinaron parámetros dasométricos (altura y diámetro) a las plántulas, además de la biomasa por componente estructural y concentración de clorofila (α y β). El porcentaje de germinación fue 46.5% mayor a otros trabajos (21.6%-55%); no se registraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en altura y diámetros entre los tratamientos. En el tratamiento de *R. brevipes* las variables mayormente correlacionadas fueron diámetro y follaje ($r^2 = 0.933$), raíz y tallo ($r^2 = 0.989$); indicando que a mayor biomasa de raíz, mayor eficiencia en el transporte de agua y nutrientes, y mayor crecimiento en tallo. La $C\alpha$ y $C\beta$ se relacionaron entre sí, tanto en *R. brevipes* como en *P. tinctorius* ($r^2 = 0.7715$ y $r^2 = 0.7614$, respectivamente) y al séptimo mes de edad, se determinó 10% de raíces ectomicorrizadas en el tratamiento con *R. brevipes*, lo cual reafirma el éxito de la inoculación asistida.

Palabras clave: "Ectomicorrización", "Inoculación Asistida", "Abies Religiosa", "Russula Brevipes"

Contacto: Gabriela Rodríguez Gómez Tagle
Correo Electrónico: gaby.rgt3@gmail.com



SANIDAD EN CONOS DE *PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO EN UN RODAL NATURAL EN EL MUNICIPIO DE LA CALDERA, PUEBLA

Reynol Fierros Mateo

1 Colegio de Postgraduados

Las poblaciones naturales de *Pseudotsuga menziesii* en México, en general son pequeñas, fragmentadas, y vulnerables al ataque de plagas y enfermedades, lo que pone en riesgo la producción de semilla viable. La especie se encuentra catalogada bajo protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en México. El límite austral de la distribución natural de *Pseudotsuga* en Norteamérica se ubica en México, aunque se desconoce el estado fitosanitario de sus poblaciones, así como el estado fenológico del cono cuando ocurre el ataque de plagas. En este estudio, se seleccionaron y marcaron cinco árboles adultos en un rodal natural de *P. menziesii* en La Caldera, Puebla. Se recolectó follaje y conos de febrero a mayo del 2019. Se evaluó el estado fenológico de los árboles, el porcentaje de conos dañados y el tipo de plaga presente. Se detectó la presencia de la larva *Apolychrosis ferruginus* (Pogue). Cuando el cono se encuentra en estado juvenil, el adulto oviposita sobre la superficie del cono y al emerger las larvas se mueven sobre la superficie hasta encontrar un sitio de consistencia suave para penetrar al interior del cono. El 100% de los conos colectados presentaron daños por dicha plaga. También, se observó que existe un mayor número de larvas vivas en conos colectados en la exposición sur de la copa de los árboles. El daño ocasionado a los conos por la plaga es elevado y pone en riesgo la permanencia futura de la especie. Es necesario implementar un manejo eficiente de control de la plaga.

Palabras clave: Plagas; Conos; Larvas; *Pseudotsuga Menziesii*, Estado Fenológico, Manejo Eficiente.

Contacto: Reynol Fierros Mateo

Correo Electrónico: fierros_mateo@hotmail.com



AISLAMIENTO DE HONGOS CAUSANTES DE DAMPING-OFF EN VIVEROS DEL ESTADO DE DURANGO

Homero Sarmiento López, Catalina Leos Rivas, Catalina Rivas Morales, Abelardo Chávez Montes, María Julia Verde Star, Eduardo Sánchez García

1 Facultad de Ciencias Biológicas UANL

El Damping-off o mal del almacigo, es una enfermedad que se presenta en viveros forestales durante la etapa de establecimiento de las plántulas, causada principalmente por oomicetes y hongos filamentosos como *Fusarium sp.*, *Phytium sp.* y *Rhizoctonia sp.* El objetivo del presente trabajo fue realizar el aislamiento y la identificación de dichos hongos en cinco viveros forestales del estado de Durango. Las cepas fúngicas se aislaron de plántulas de *Pinus engelmannii* y *P. durangensis* de aproximadamente 1.5 meses de edad, las cuales se seleccionaron con base a la presencia de síntomas característicos de la enfermedad, además se muestreó el sustrato de crecimiento de dichas plántulas. Las muestras se llevaron al laboratorio y se homogenizaron en vasos de licuadora estériles con capacidad de 250 mL con 100 mL de amortiguador de fosfatos pH 7.2, posteriormente se realizaron 6 diluciones decimales seriadas, las cuales se sembraron por extensión en placas de Petri con PDA y SDA suplementados con 0.05 g/L de estreptomycin. Las placas se incubaron a 28° C por 7 días. Después de su incubación, se realizaron resiembras consecutivas hasta obtener cultivos axénicos, los cuales fueron parcialmente identificados mediante la técnica de microcultivo con la ayuda del Pictorial atlas of soil and seed fungi (2010), considerando las características macroscópicas y microscópicas. Se obtuvieron 34 cepas fúngicas de las cuales siete fueron identificadas como *Fusarium sp.* el cual es uno de los causantes de Damping-off, no fueron encontradas cepas de *Pythium sp.* ni *Rhizoctonia sp.* La especie será determinada mediante biología molecular.

Palabras clave: Damping-Off; Vivero Forestal; *Fusarium*; *Phytium*; *Rhizoctonia*; Plantula De Pino

Contacto: Homero Sarmiento López
Correo Electrónico: homis28@gmail.com



DINÁMICA POBLACIONAL DE DENDROCTONUS MEXICANUS HOPKINS Y DENDROCTONUS FRONTALIS ZIMMERMAN EN EL PARQUE NACIONAL CASCADA DE BASASEACHI DEL MUNICIPIO DE OCAMPO, CHIHUAHUA.

Cynthia Danay, Juan Antonio Olivo Martínez, Raúl Narváez Flores, Roberto Loera Chaparro, Alex Isidro Moreno Peinado

1 Universidad Tecnológica de la Tarahumara

Los descortezadores del género *Dendroctonus* son los principales insectos forestales que amenazan los bosques templados-fríos del país, ya que sus poblaciones en condiciones epidémicas atacan y matan el arbolado de las principales especies de pino. El presente estudio se realizó en el Parque Nacional Cascada de Basaseachi en el año 2017, y consistió en el monitoreo mensual de 10 de trampas de embudo tipo Lindgreen cebadas con la feromona frontalina y el atrayente alfa pineno, con el objeto de determinar la dinámica poblacional de *Dendroctonus mexicanus Hopkins* y *Dendroctonus frontalis Zimmerman*. Las especies estudiadas fueron identificadas mediante características morfológicas externas y la extracción de genitalia, lo que permitió confirmar la presencia de *D. frontalis* en los bosques de Chihuahua. Los resultados muestran que ambas especies presentan tres picos poblacionales en los mismos periodos del año, la diferencia es que *Dendroctonus frontalis* presenta su pico poblacional más alto en el mes de marzo, mientras que en *Dendroctonus mexicanus* ocurre en el mes de julio. Otra disimilitud es que *D. frontalis* presenta un periodo continuo (marzo-mayo) con niveles de población altos, debido probablemente a las condiciones ambientales favorables para su vuelo y dispersión y/o superposición de generaciones; las poblaciones de estos insectos disminuyen drásticamente en la época de invierno y el mes de junio. De acuerdo con su dinámica poblacional se infiere que estas especies presentan al menos tres generaciones por año. Se recomienda se continúe con el monitoreo de estos insectos, con el fin de tomar las medidas preventivas conducentes.

Palabras clave: Coníferas; Plagas; Taxonomía; Evaluaciones.

Contacto: Cynthia Danay

Correo Electrónico: adladri1108@gmail.com



DISTRIBUCIÓN DE LÍQUENES EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN VEGETACIÓN DE MATORRAL SUBMONTANO Y MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO EN LINARES, NUEVO LEÓN, MÉXICO

José Guadalupe Marmolejo Moncivais, Melvin Isac De La Rosa Estrada

1 Universidad Autónoma de Nuevo León

Para estudiar cómo varía La riqueza de especies de macrolíquenes en el matorral submontano y el matorral espinoso tamaulipeco con respecto a la altitud se seleccionaron 8 sitios de muestreo con matorral submontano o matorral espinoso tamaulipeco en un gradiente altitudinal con 50 metros de altitud de diferencia, desde los 600 msnm hasta los 250 msnm. En cada sitio seleccionado se recolectaron de líquenes presentes en tallos y ramas. La intensidad de muestreo fue de una hora por sitio. Todos los materiales se recolectaron en bolsas de papel o sobres y se etiquetaron asignando un numero consecutivo para espécimen y anotando también la fecha de colecta,, localidad, coordenadas geográficas y altitud, forofito. Para la identificación de los líquenes se utilizó la metodología establecida en Brodo et al. (2001) y se utilizará la literatura especializada correspondiente. Todos los líquenes identificados se ingresaron a la base de datos sobre líquenes del herbario CFNL de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se recolectaron en los 8 sitios 267 especímenes y se identificaron 36 especies de líquenes epifitos. La Familia *Parmeliaceae* fue la más diversa con 16 especies seguida de la familia *Physciaceae*. Se observó una disminución de la riqueza al disminuir la altitud. (Coeficiente de determinación 0.83).

Palabras clave: Líquenes Epifitos; *Parmeliaceae*; *Physciaceae*;

Contacto: Jose Guadalupe Marmolejo Moncivais

Correo Electrónico: jmarmole@gmail.com



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL, DENSIDAD Y DIVERSIDAD DE INSECTOS EN PLANTAS ORNAMENTALES DE LOS JARDINES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES UANL.

Francisco Antonio González Rodríguez

1 Universidad Autónoma de Nuevo León

Se evaluó la distribución temporal y la densidad de insectos asociados a las plantas ornamentales de los jardines de la Facultad de Ciencias Forestales UANL en Linares, Nuevo León. Todos los insectos observados se contabilizaron, semanalmente, de marzo a junio de 2019. Cada semana se realizó el mismo recorrido y de la misma duración, observando solamente las plantas herbáceas y arbustivas. En total se contabilizaron 1744 insectos pertenecientes a 42 familias. La mayor densidad y diversidad de insectos se encontró en *Asclepia curasavica* (57 % de todas las observaciones) y en Lantana cámara (19 %). Asimismo, se observó una correlación positiva entre la densidad de insectos, y las variables temperatura ($r=0.86$) y humedad relativa ($r=0.76$). Además de las dos variables ya mencionadas, se incluyeron en el proyecto la precipitación y una variable obtenida a partir de la división de la precipitación media mensual entre la temperatura media mensual, sin embargo, no se encontró una correlación positiva entre el número de individuos encontrados y dichas variables; ($r=-0.25$, $P=0.05$) y ($r=-0.37$, $P=0.05$) respectivamente. Las mayores densidades fueron encontradas en los meses de mayo y junio, poco más del 50 % de los individuos encontrados pertenecen a la familia *Lygaeidae*; además de las familias *Apidae* y *Hesperiidae*.

Palabras clave: Distribución Temporal; Densidad; Diversidad.

Contacto: Francisco Antonio González Rodríguez
Correo Electrónico: franciscogzrdz@hotmail.com



ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RIQUEZA DE MACRO LÍQUENES EN DOS SITIOS CON VEGETACIÓN DE PINUS CEMBROIDES EN GALEANA, NUEVO LEÓN

José Guadalupe Marmolejo Moncivais¹

1 Universidad Autónoma de Nuevo León

Para comparar el efecto de la altitud en la riqueza de macrolíquenes entre dos sitios con bosque de *Pinus cembroides* se seleccionaron 10 árboles de *Pinus cembroides* en dos sitios en Galeana, Nuevo León México. Se recolectaron los líquenes presentes en el tallo y en las ramas. Todos los materiales se recolectaron en bolsas de papel o sobres y fueron etiquetados asignando un número consecutivo para árbol y anotando también la fecha de colecta, localidad, coordenadas geográficas y altitud, forofito. Las muestras se procesaron en el laboratorio para su posterior identificación y herborización. Para la identificación de los líquenes se utilizó la metodología establecida en Brodo et al. (2001) y se utilizó la literatura especializada correspondiente. Todos los líquenes identificados se ingresaron a la base de datos sobre líquenes del herbario CFNL de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se recolectaron un total de 177 especímenes de líquenes, de los cuales se identificaron un total de 34 especies. La familia Parmeliaceae fue la mejor representada con un total de 26 especies seguida por la familia Ramalinaceae con tres especies. El género mejor representado fue *Usnea* con nueve especies. El análisis de conglomerados mostró que, si bien los sitios se presentan especies comunes, los árboles seleccionados para los dos sitios estudiados se ordenaron en dos grupos que correspondieron a los sitios estudiados (Puerto Cieneguillas y Pablillo).

Palabras clave: Parmeliaceae; Líquenes Epifitos; *Usnea*; Análisis De Conglomerados

Contacto: José Guadalupe Marmolejo Moncivais
Correo Electrónico: jmarmole@gmail.com



VARIACIÓN DEL GRADO Y DINÁMICA TEMPORAL DE LA INFESTACIÓN DEL TIZÓN SUIZO EN AQUIXTLA, PUEBLA

Víctor Manuel Cetina Alcalá, Iván Fermín Quiroz Ibáñez, Miguel Ángel López López, Silvia Edith García Díaz, J. Jesús Vargas Hernández

1 Colegio de Postgraduados

El tizón suizo es una enfermedad del *Pseudotsuga menziesii*, originada por el hongo *Phaeocryptopus gaeumannii*. Los signos son la presencia de pseudotecios oscuros en lo estomas y acículas cloróticas y su abscisión prematura. El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre la fertilización química en los árboles con los niveles de severidad e incidencia de la enfermedad. Los tratamientos fueron fertilización con urea y sulfato de potasio y control fitosanitario químico con propiconazol y prochloraz. Se utilizó un diseño experimental factorial 32 con un arreglo en bloques al azar. Se evaluaron las acículas retenidas, acículas caídas, índice de colonización, área foliar, diámetro basal y la longitud de brotes. La retención de acículas fue fomentada por los tratamientos propiconazol y prochloraz con sulfato de potasio, pero desfavorecida por la urea con prochloraz. El prochloraz con sulfato de potasio tuvo efecto significativo para la variable área foliar. En el caso de los fertilizantes, la aplicación de urea disminuye la retención de acículas. Ambos fungicidas tienen un efecto mejor en comparación con el testigo en la retención del follaje, aunque es mejor el propiconazol. La transparencia de copa, asociado a la cantidad de follaje retenido, tiene efectos en el diámetro basal, la longitud del brote y el área foliar. El desarrollo de los pseudotecios principalmente se acumula en la punta y parte media. Se demuestra que la cantidad de pseudotecios en las acículas de *P. menziesii* expresado como severidad, incidencia tienen una relación inversa proporcional con la retención del follaje.

Palabras clave: *Pseudotsuga Menziesii*; Acículas; Pseudotecios; Transparencia De Copa

Contacto: Víctor Manuel Cetina Alcalá
Correo Electrónico: vicmac@colpos.mx



INCIDENCIA ESPACIAL DE PLAGAS FORESTALES EN EL ESTADO DE DURANGO

Silvia Hernández Gaucin, Felipa De Jesús Rodríguez Flores, Pedro Antonio Domínguez Calleros, Luis Alberto Ordaz Díaz

1 Universidad Politécnica de Durango

El estado de Durango cuenta con gran variedad de vegetación, entre ellas está la familia *Pinaceae* con diferentes variedades de especies, están siendo infestadas por diversas plagas causando una declinación en la salud de los bosques. Se realizó un análisis exploratorio del patrón de distribución espacial de las plagas *Ips Sp.*, *Pityophthorus Sp* y *Dendroctonus mexicanus*, para realizar este estudio se consideró la incidencia espacial de plagas en los bosques de esta entidad. La base de datos fue del período 2000 al 2019, para este análisis solo se estudió el año 2012 como el de mayor afectación en algunas especies forestales. El área de estudio abarca el norte, centro y oriente del estado de Durango (12 municipios), además se agregó información de variables climáticas como la temperatura y la precipitación del mismo año obtenida de CONAGUA, 2012. Esta se relacionó para encontrar factores de incidencia a través del programa de Geoda® y Arc Gis®. Según las variables ambientales estudiadas, su variabilidad fueron poco significativas ($P < 0.05$), posiblemente existen factores como el estrés, o la sensibilidad a otras condiciones climáticas, no tomadas en cuenta en este estudio. El *Pinus leiophylla* fue más vulnerable ya que demostró una incidencia muy alta de afectación en municipios estudiados., por lo cual se deben considerar estrategias de control, tanto biológico como químico para minimizar su presencia.

Palabras clave: Clima, Plagas Forestales y SIG.

Contacto: Silvia Hernández Gaucin

Correo Electrónico: hernandez.gaucin13@gmail.com



AJUSTE DE UN MODELO DE SISTEMA DE RIESGO DE INCENDIO FORESTAL (MEDIANTE DETERMINACIÓN DE PODERES CALORÍFICOS E INFLAMABILIDAD) EN BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO. MÉXICO.

Antonio Rodríguez Rivas¹, Sara Gabriela Díaz Ramos, Carlos Alberto Ramírez Barragán, Jesús Ángel Andrade Ortega, Andrés Rubio Ochoa

1 Universidad de Guadalajara

Cada con año los incendios forestales en el bosque La Primavera. Actualmente en el estado de Jalisco son más frecuentes e intensos, por lo que se requiere generar un modelo dinámico para la prevención de incendios en el bosque, actualmente, ya se cuenta con un sistema de riesgo de incendio forestal (calorimétrico e inflamabilidad) de combustibles ligeros para las cuatro estaciones del año y de 15 especies forestales. El modelo fue desarrollado por Regueira et al., 1999, (a), 2000, (a), (b), actualmente ya se cuenta con este modelo para el bosque La primavera, el que consiste de 5 parámetros, los cuáles son a) termoquímicos (calorimetría e inflamabilidad), b) Propiedades físico químicas, c) Características biológicas, d) Características meteorológicas y e) otros Parámetros, como son topografía. La estructura del modelo consistió principalmente en la determinación de poderes caloríficos e inflamabilidad. La imagen de satélite utilizada fue Aster y se realizaron las correcciones correspondientes a la imagen, se realizó una clasificación supervisada por tipo de vegetación y se elaboraron los mapas temáticos de poderes caloríficos por cada estación del año. Con lo que se pretende ajustar el modelo, mediante la modificación de cada especie en sus parámetros de las características biológicas, se incluya el tipo, volumen de combustibles leñosos y ligeros/ha/año, histórico de incendios, manejo de combustibles de la zona, y dentro de la variable otros parámetros (información meteorológica inmediata), apoyo de Sistemas de Información Geográfica con teledetección y otros valores obtenidos del procesamiento multitemporales de imágenes y cartografía de especies corta fuego.

Palabras clave: Sistemas De Riesgo, Incendio Forestal, Poder Calorífico, Inflamabilidad.

Contacto: Antonio Rodríguez Rivas
Correo Electrónico: antonio.rrivas@academicos.udg.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ANÁLISIS Y MAPEADO DE LA OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES A PARTIR DE LA DISTANCIA A POBLADOS Y CARRETERAS POR REGIÓN EN MÉXICO

Vega Nieva Daniel José¹, Carlos Iván Briones Herrera, Favián Flores-Medina, Eric Calleros Flores, José Javier Corral-Rivas, Pablito Marcelo López-Serrano, Pompa-García Marín, Dante Arturo Rodríguez-Trejo, Ernesto Alvarado Celestino, Armando González Caban, Matt Jolly, Artemio Carrillo Parra

1 Universidad Juárez del Estado De Durango

Las actividades humanas son la principal causa de incendios forestales en México. Sin embargo, no existe ningún estudio a nivel nacional que haya analizado la relación de la ocurrencia de incendios con factores humanos en las distintas regiones de México. El presente estudio tiene como objetivo analizar y mapear la ocurrencia de incendios a partir de factores humanos tales como distancia de carreteras y poblados por región en México. Se consideró el histórico de incendios combatidos por CONAFOR (2005-2018), el mapa de carreteras y poblados, así como la densidad de poblados a partir de la cual se dividió el país en nueve regiones. Se calculó el riesgo de ocurrencia de incendio a partir de la distancia de carreteras y distancia a poblados para cada variable por separado y para ambas en cada región, las diferencias de los modelos entre regiones fueron evaluadas a partir de F-test. Para el cálculo de Riesgo de Ocurrencia de Incendios por Factores Humanos, se distinguieron tres regiones con modelos diferentes de ocurrencia: a) áreas con baja densidad de carreteras y alta densidad de poblados, b) alta densidad de carreteras y alta densidad de poblados y c) baja densidad de carreteras y baja densidad de poblados. El resultado final fue mapeado e incorporado al Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales de México.

Palabras clave: Densidad De Poblados; Distancia a Carreteras; Distancia a Poblados; Factores Humanos; Ocurrencia de

Contacto: Norma Angelica Monjarás Vega
Correo Electrónico: normonjaras@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

APLICACIÓN DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN DE PELIGRO DE INCENDIOS FORESTALES (SPPIF) EN LA TOMA DE DECISIONES PARA LA ATENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES (TEMPORADA 2019).

Ramón Silva Flores, Cesar Alberto Robles-Gutiérrez

1 Comisión Nacional Forestal

En México, el promedio de superficie forestal con presencia de incendios forestales es de 253,392 ha y 7,088 incendios forestales por año, de estos, el 98% de los casos son ocasionado por el hombre. En el presente año, al 17 de octubre, se han registrado 7,317 incendios forestales. En este sentido, como parte del desarrollo de tecnologías para el apoyo en la toma de decisiones en el manejo del fuego, mediante el proyecto 252620 del fondo sectorial CONAFOR – CONACYT, durante el 2018 la Universidad Juárez del Estado de Durango entregó a la CONAFOR el Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales (SPPIF), el cual está conformado principalmente por tres componentes: 1) Índice de Sequedad del Combustible, 2) Índice de Peligro Meteorológico y 3) Peligro de Incendio. En este sentido, para la temporada de incendios forestales 2019, el SPPIF fue una herramienta básica de análisis durante los incendios forestales en los estados que presentaron una situación crítica de incendios, lo que representó un avance importante en la investigación y desarrollo aplicado en México.

Palabras clave: CONAFOR; Índice De Sequedad Del Combustible; Índice De Peligro Meteorológico; Peligro De Incendio

Contacto: Ramón Silva Flores

Correo Electrónico: ramon.silva@conafor.gob.mx



AUTOMATIZACIÓN DE LA DELIMITACIÓN DE CONGLOMERADOS DE PUNTOS DE CALOR PARA MÉXICO

Marco Antonio Hernández Pérez¹, Daniel José Vega Nieva, Pablito Marcelo López Serrano, Jaime Briseño Reyes, José Javier Corral Rivas

1 Facultad de Ciencias Forestales

La detección remota por satélite proporciona información de manera inmediata sobre el análisis de incendios forestales y la evaluación posterior al incendio, incluida la estimación del perímetro y el área quemada afectada por incendio forestal. El Sistema Norteamericano Wildland Fire Assessment System, cuenta con una interfaz que automáticamente identifica los conglomerados en base a su proximidad geográfica y en el tiempo, y los muestra en tiempo real en una interfaz disponible online. En México no existe ningún sistema automatizado de conteo de conglomerados que estime el perímetro y el área quemada afectada por incendio forestal, limitando la planeación del manejo del fuego en el país. El objetivo de este estudio es presentar un algoritmo de interpolado automático en código abierto a través de diferentes librería de Python (Qgis y Leaflet), con la finalidad de que delimite los conglomerados de puntos de calor detectados en las diferentes regiones de México en tiempo real, en donde se refleje el avance de la superficie y dirección de los conglomerados de puntos de calor detectadas en las áreas forestales a través de los satélites de TERRA y/o AQUA por medio del sensor de MODIS y también los datos obtenido del instrumento de monitores del sensor de VIIRS dentro del satélite Suomi NP. El algoritmo de delimitación automática de conglomerados, se va integrar en el sistema de predicción de peligro de CONAFOR, con la finalidad de ser consultadas para los tomadores de decisión en el manejo de fuego.

Palabras clave: Incendios Forestales; Delimitacion Automatica; Puntos de Calor; Conglomerados;

Contacto: Marco Antonio Hernández Pérez
Correo Electrónico: mahp73@gmail.com



CINCO SIGLOS DE HISTORIA DEL FUEGO Y SU RELACIÓN CON EL CLIMA EN EL PARQUE NACIONAL COFRE DE PEROTE, VERACRUZ

Julián Cerano Paredes¹, José Villanueva Díaz, Lorenzo Vazquez Selem, Rosalinda Cervantes Martínez, Gerardo Esquivel Arriaga, Osvaldo Franco Ramos

1 INIFAP

La vinculación entre el fuego y la variabilidad climática, pone de manifiesto la relevancia de conocer la relación clima-incendios en ecosistemas forestales. El objetivo del estudio fue reconstruir la frecuencia histórica de incendios en el Parque Nacional Cofre de Perote y analizar la influencia del clima en su comportamiento histórico. Se seleccionaron dos áreas, Valle la Teta (VT) y Barranca Honda (BH), empleando un muestreo selectivo se colectó un total de 162 muestras con cicatrices de incendios, 103 y 59, respectivamente. Se logró fechar el 100% de las muestras para VT y 86% (51) para BH. Se identificó un total de 1240 cicatrices de incendios, 869 para VT y 371 para BH. El 95% de los incendios se registró en la estación de primavera y 5% en la estación de verano. Se logró reconstruir la historia del fuego para los últimos 550 años (1461-2013). Posterior a 1973, se observó un cambio en la frecuencia de incendios, exclusión del fuego atribuible a la influencia antropogénica. Incendios extensos ocurrieron en años más secos que el promedio, el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés), NIÑO 3 de El Niño Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés) y el Índice de la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO, por sus siglas en inglés), presentaron valores significativamente bajos (sequía) durante años de incendios. La variabilidad climática ha modulado la frecuencia de incendios en los últimos 500 años en esta región del centro de México.

Palabras clave: Pinus Hartwegii; Régimen De Incendios; Sequía; Enso; Pdo

Contacto: Julián Cerano Paredes
Correo Electrónico: cerano.julian@inifap.gob.mx



CLASIFICACIÓN INTEGRAL PARA CAMAS DE COMBUSTIBLES FORESTALES

José German Flores Garnica¹, Fernando Paz Pellat

1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Los combustibles forestales juegan un papel importante en el ámbito del calentamiento global, por lo que la adecuada estimación de las camas de combustible permitirá disminuir los niveles de incertidumbre de los contenidos de carbono (C) de los ecosistemas forestales. De esta forma, se presenta una síntesis de los contenidos de C registrados en México, así como los porcentajes de contenido de C respecto a la masa (peso seco). Estos últimos varían desde 47.5% hasta 66.9% aunque, en general, se consideró 50%. La mayoría de trabajos revisados se enfocaron en ecosistemas de regiones templadas, con registros de 9.43 Mg C ha⁻¹ de material leñoso caído (MLC), mientras que para selvas se registraron 8 Mg C ha⁻¹. En cuanto al mantillo (M), se observó 6.91 Mg C ha⁻¹ y 4.25 Mg C ha⁻¹ en la capa de hojarasca y 5.88 Mg C ha⁻¹ y 1.39 Mg C ha⁻¹ en la capa de fermentación para regiones templadas y selvas, respectivamente. Se concluye que las evaluaciones de las cargas de los combustibles forestales deben hacerse en forma estandarizada y con protocolos comunes, para que puedan ser comparables y compatibles.

Palabras clave: Almacenamiento De Carbono, Biomasa, Necromasa

Contacto: José German Flores Garnica
Correo Electrónico: flores.german@gmail.com



COMPORTAMIENTO DEL FUEGO EN BOSQUE DE ENCINO PINO DURANTE UNA QUEMA PRESCRITA

Bernardo López López¹, José German Flores Garnica, Beatriz Calleja Pelaez, Juan Manuel Rios Camey, Marisa Silva Aparicio, Luis Javier Villegas Leyva, Israel Villano Santiago

1 Universidad Intercultural del Estado de Guerrero

El presente trabajo consistió en aplicar una quema prescrita con fines de capacitación en la comunidad Plan de Guadalupe, Atlamajalcingo del Monte, Guerrero y se evaluó el comportamiento del fuego. Se estableció una parcela de 20 x 35 m (700 m²) en un rodal de encino pino donde se registró el diámetro (cm), altura (m) y escorchado del arbolado (m); se establecieron dos sitios de intersección planar para cuantificar el componente leñosos y al final de cada línea se colectó la hojarasca y necromasa (0.09 m²); la temperatura (°C), humedad relativa (%) y velocidad del viento (km h⁻¹) se monitoreo cada 10 minutos; la altura de llama (m) y velocidad de propagación del fuego (m min⁻¹) se registró a cada 5 m. El diámetro y altura del arbolado fue de 10.56 cm y 8.97 m con 1357 ind ha⁻¹ con presencia de *Q. crassifolia* Humboldt., *Q. magnoliifolia* Née y *Pinus teocote Schltdl. et. Cham.*, la carga total de combustible fue 9.97 t ha⁻¹ con mayor presencia de hojarasca (75.60 %), respecto a las variables asociadas al comportamiento del fuego sólo la altura de llama evidencio correlación con la humedad relativa y velocidad del viento $r = 0.75$ y -0.90 respectivamente. La altura de escorchado fue de 0.35 m, altura de llama 0.67 m y velocidad de propagación del fuego 1.07 m min⁻¹. La quema transcurrió satisfactoriamente acorde a las condiciones prevalecientes durante la quema.

Palabras clave: Combustibles; Altura De Llama; Velocidad Del Viento; Escorchado; *Quercus*

Contacto: Bernardo Lopez Lopez

Correo Electrónico: lopez_020986@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

DEFINICIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS CONTRA INCENDIOS FORESTALES EN UNA REGIÓN DE IMPORTANCIA HIDROLÓGICA

José Germán Flores Garnica¹, Mónica Edith Lomelí Zavala, Ana Graciela Flores Rodríguez, Gabriel Vázquez Sánchez, Francisco Javier Zamora Fuentes, María Fernanda Román Lara, Francisco Maciel Barajas

1 INIFAP

En México la determinación de áreas prioritarias de incendios forestales es una estrategia que se ha implementado para la protección y atención de áreas con mayor prioridad, debido a la imposibilidad de atender todo el territorio nacional por igual, ya que los recursos son limitados. Esto se ejemplifica en la región de la Asociación Intermunicipal para la Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Lago de Chapala que consta de 16 municipios en el estado de Jalisco. Para definir las áreas prioritarias se analizaron tres criterios: el riesgo de que inicie un incendio; el peligro de este se propague; y el valor de los recursos que pueden ser afectados. Se consideró una serie de variables para cada uno de estos criterios, las cuales se valoraron de acuerdo a cierto grado de ponderación, definiendo así, el grado de prioridad en relación al riesgo, peligro y valor. Esta información se integró, a través de álgebra de mapas, y se generó la cartografía temática correspondiente. Estos valores se clasificaron en cinco niveles de prioridad: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los resultados muestran que la mayor parte de la superficie en la región tiene nivel medio de prioridad en 85,654 ha, seguido del bajo con 39,689 ha., y el alto con 26,014 ha., posteriormente, el nivel muy bajo con 23,602 ha y el muy alto con 5,852 ha. Finalmente se señala que las áreas de mayor incidencia de incendios forestales coinciden con las áreas donde se determinó la mayor prioridad.

Palabras clave: Criterios; Peligro; Riesgo; Valor; Variables; Zonificación

Contacto: Ana Graciela Flores Rodríguez
Correo Electrónico: ana1386@hotmail.com



DETERMINACIÓN DE CARGA DE COMBUSTIBLE EN TEMPORADA DE ESTIAJE EN BOSQUE VULNERABLE A INCENDIOS FORESTALES EN EL EJIDO JUAN SABINES GUTIÉRREZ, VILLA CORZO, CHIAPAS

Mirangel Vazquez Gomez¹, Oel Octavio Solis Vazquez, Diego Abraham Cruz Oliva, Luis Angel Cruz Magdaleno, Eliezer Elias Santizo Toledo, Alejandra Castillejos Nucamendi, Moises Hussein Chavez Hernandez

1 Universidad De Ciencias Y Artes De Chiapas

En México, desde hace muchos años se ha tenido un problema muy grave y de gran impacto social, económico, cultural y ambiental que son los incendios forestales. En la actualidad el tema de combustibles forestales se ha formulado como una necesidad para los encargados del manejo, control e investigación y como una de las prioridades para el manejo del fuego. El estudio se realizó en el ecosistema pino- encino, en la comunidad Juan Sabines Gutiérrez, Villa Corzo, Chiapas, utilizando la técnica de intersecciones planares in situ descrita por Brown et al. (1982). Con la finalidad de obtener las cargas de combustible en la temporada de estiaje, se establecieron 3 sitios dentro de un conglomerado (circulo de 17.84m de radio) ubicados por grados de azimut (0°, 120°, 240°) a 8.9m del centro del conglomerado, en donde se evaluaron variables como: combustibles finos (hojarasca y fermento) y combustibles gruesos (1, 10, 100 y 1000 horas de retardo). De acuerdo a los 13 modelos de Rothermel (1972), el ecosistema cuenta con las características del modelo 8 (hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas). Para las cargas de combustibles se utilizó el sistema SICCO, evaluando mensualmente desde enero a abril del 2019, y obteniendo una carga de 40.65 toneladas por hectárea en el mes de enero, con una incrementación esporádica; en el mes de abril se obtuvo un total de 51.41 ton/ha. Es digno mencionar que las cargas de combustibles juegan un papel muy importante para el manejo del fuego.

Palabras clave: Combustibles; Horas De Retardo; Incendios; Manejo Del Fuego; Prevención De Riesgos; Zonas De Riesgo

Contacto: Mirangel Vazquez Gomez
Correo Electrónico: mirangelvg@hotmail.com



ECOLOGÍA DEL FUEGO Y MANEJO DE UN ÁREA PROTEGIDA PERIURBANA: EL BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO

Enrique José Jardel Peláez¹, Jorge E. Morfín Ríos, René González Murguía, Isla Anais Herrera Palacios, José Daniel Graf Pérez

1 Universidad de Guadalajara - CU Costa Sur

Los incendios forestales son considerados como una causa importante de degradación de los valores naturales del Bosque La Primavera (BLP), un área protegida relativamente pequeña (30,500 ha) pero importante para la zona metropolitana de Guadalajara por sus servicios ambientales. En el BLP se hizo una caracterización a escala del paisaje del complejo de combustibles forestales y el potencial de incendios en el área y se evaluaron los efectos del fuego en la regeneración, composición y estructura de bosques de encino y pino incendiados en los años 2005, 2012 y 2017. Los resultados preliminares indican que los incendios forestales han formado parte de la dinámica de la vegetación del BLP, que la conservación de la comunidad de plantas depende del mantenimiento del régimen histórico de incendios y que las medidas de supresión del fuego reducen la resiliencia de estos bosques y aumentan su vulnerabilidad a incendios más intensos y severos. Sin embargo, la restauración del régimen de incendios en un ecosistema forestal pirófilo, situado en la proximidad de una zona urbana densamente poblada, enfrenta tanto conflictos ambientales (por ejemplo, las emisiones de contaminantes atmosféricos) como las percepciones negativas que han fundamentado una política de supresión del fuego. Las implicaciones de estas cuestiones para el manejo del fuego se discuten en el contexto de la estrategia de conservación del BLP.

Palabras clave: Combustibles Forestales; Manejo Del Fuego; Pirogeografía; Régimen De Incendios

Contacto: Enrique José Jardel Peláez
Correo Electrónico: jardelpelaez@gmail.com



ESTIMACION DE LA DENSIDAD KERNEL DE INCENDIOS FORESTALES

Jose German Flores Garnica¹, Alejandra Macias Muro

1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

La densidad de incendios forestales es un indicador práctico para identificar áreas prioritarias, cuya cartografía puede desarrollarse a través de la estimación de la densidad kernel. Sin embargo, se requiere la selección de una función y un ancho de banda (h), donde el valor h frecuentemente se selecciona visualmente, haciéndolo dependiente del conocimiento y experiencia del seleccionador. Con base a esto, se propone una alternativa estadística para la selección del valor de h , para lo cual se usó información de incendios forestales (2005-2013) del estado de Jalisco, México. A través de siete técnicas se definieron 13 valores de h , donde el para la selección del valor de h se usaron los estadísticos siguientes: raíz del error cuadrático medio, raíz del error medio cuadrático integrado, coeficiente de variación y porcentaje comparativo. Los valores h obtenidos con las técnicas probadas se encontraron entre 2,550 y 41,906 m, encontrándose una alta variación en los resultados de las diferentes técnicas; el rango entre el valor máximo y el mínimo fue 39 356.34 m con una media de $10,936.74 \pm 9,955.04$ m. Lo anterior implicó que no existe un proceso único y universal para todos los casos, sin embargo, de acuerdo con los criterios de validación, el valor de h estadísticamente más adecuado se encuentra entre 5,300 y 5,900 m; que corresponde a la técnica denominada distancia aleatoria media (5,395 m). Se concluye que es posible seleccionar el valor de h bajo una perspectiva estadística práctica, evitando el uso de criterios subjetivos.

Palabras clave: Radio de Búsqueda; Superficies Continuas; Distancia Aleatoria Media.

Contacto: Jose German Flores Garnica
Correo Electrónico: flores.german@gmail.com



ESTRATEGIA MEXICANA DE FORTALECIMIENTO ACADÉMICO PARA MANEJO DEL FUEGO

Andrés Nájera Díaz¹

1 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

La perspectiva mundial, incluyendo a México, es de tendencia en corto plazo al aumento del número de incendios forestales y de superficie afectada; asociado a esto, la evidente pérdida de casas, infraestructura y vidas humanas. De ahí la necesidad, que los Incendios y el Manejo del Fuego, sea asumida responsable y con bases académicas por profesionales de ciencias forestales y afines, lo que hace necesario el desarrollo y adopción de una Estrategia Mexicana de Fortalecimiento Académico para Manejo del Fuego 2020- 2025 (EMFAMF); con el objetivo atender de origen la demanda; estableciendo planteamientos y acciones de capacitación y actualización de docentes de universidades y centros de formación profesional, incluyendo materias curriculares obligatorias de Ecología y Efectos del Fuego y de Manejo del Fuego, elaboración de manuales didácticos del docente, estudiante y de prácticas de campo, establecimiento de unidades piloto de investigación, resultados, convenios y movilidad docente y estudiantil, principalmente. Los resultados fortalecerán los respaldos para toma de decisiones en investigación, desarrollo, operación, economía y evaluación de programas de manejo del fuego; por los profesionales forestales en áreas naturales protegidas, áreas con servicios ambientales, plantaciones comerciales, entre otras. Con la estrategia, México estará atendiendo con bases científicas y ecológicas, lo señalado en su normatividad forestal vigente, lo indicado en las Directrices sobre manejo de incendios forestales en bosques templados y boreales (FAO 2002); las Directrices de carácter voluntario para manejo del fuego (FAO 2007) y la Estrategia Regional de Manejo del Fuego para Centro América y República Dominicana 2015-2025 (CCAD 2015).

Palabras clave: Estrategia, Docentes, Fortalecimiento, Curricular, Materiales Didácticos

Contacto: Andrés Nájera Díaz

Correo Electrónico: manejodecombustiblesdna@gmail.com



ESTUDIO DENDROECOLÓGICO DE LOS EFECTOS DEL INCENDIO DE 2009 EN LA SIERRA DE GREDOS (ESPAÑA)

Mar Genova Fuster¹, Paula Ortega, Enrique Sardonil, Agustín Gallegos, Efren Hernández

1 Universidad Politécnica de Madrid

Se presenta un estudio acerca de los efectos de un incendio en una población de *Pinus sylvestris* en la sierra de Gredos (España). A través del análisis dendroecológico se pretende determinar las respuestas registradas en las secuencias de crecimiento de los ejemplares supervivientes. Para ello se han analizado 22 árboles de diferentes edades que sobrevivieron a un gran incendio sucedido en 2009. Se han medido y analizado los anillos de crecimiento, en muestras de diferentes orientaciones extraídas con barrena de Pressler, mediante los procedimientos estándares en Dendrocronología, y se han elaborado las cronologías correspondientes a cada ejemplar. Utilizando diferentes técnicas estadísticas se han estudiado, en cada cronología, los posibles cambios en el grosor de los anillos en el periodo transcurrido desde el incendio hasta la actualidad y se han contrastado con los cambios sucedidos en el mismo número de años en el periodo inmediatamente anterior al incendio. Esta metodología también se está aplicando en el proyecto conjunto de la Universidad Politécnica y la Universidad de Guadalajara. Más del 73% de los árboles estudiados presentan un decrecimiento significativo notable en los años posteriores al incendio, el 91% de los ejemplares presentan un anillo característico negativo y 6 ejemplares presentan ausencia de anillo.

Palabras clave: *Pinus Sylvestris*; Dendroecología, Fuego, Decaimiento

Contacto: María Del Mar Génova
Correo Electrónico: mar.genova@upm.es



ESTUDIO DENDROECOLÓGICO DE LOS EFECTOS DEL INCENDIO DE 2009 EN LA SIERRA DE GREDOS (ESPAÑA)

Efren Hernandez Alvarez¹, Mar Genova Fuster, Paula Ortega, Enrique Sardonil, Agustin Gallegos Rodríguez

1 Universidad de Guadalajara

Se presenta un estudio acerca de los efectos de un incendio en una población de *Pinus sylvestris* en la sierra de Gredos (España). A través del análisis dendroecológico se pretende determinar las respuestas registradas en las secuencias de crecimiento de los ejemplares supervivientes. Para ello se han analizado 22 árboles de diferentes edades que sobrevivieron a un gran incendio sucedido en 2009. Se han medido y analizado los anillos de crecimiento, en muestras de diferentes orientaciones extraídas con barrena de Pressler, mediante los procedimientos estándares en Dendrocronología, y se han elaborado las cronologías correspondientes a cada ejemplar. Utilizando diferentes técnicas estadísticas se han estudiado, en cada cronología, los posibles cambios en el grosor de los anillos en el periodo transcurrido desde el incendio hasta la actualidad y se han contrastado con los cambios sucedidos en el mismo número de años en el periodo inmediatamente anterior al incendio. Esta metodología también se está aplicando en el proyecto conjunto de la Universidad Politécnica y la Universidad de Guadalajara. Más del 85% de los árboles estudiados presentan un decrecimiento notable en los años posteriores al incendio, algo más de un 30% presentan anillos ausentes y en más del 80% el cambio en el crecimiento es estadísticamente significativo.

Palabras clave: *Pinus Sylvestris*; Cronología; Dendroecológico

Contacto: Efren Hernandez Alvarez

Correo Electrónico: efren.hernandez@academicos.udg.mx



EVALUACIÓN Y MAPEO DE LA SEVERIDAD POR INCENDIOS FORESTALES EN LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL

Adrián Israel Silva Cardoza¹

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

La severidad es una medida que cuantifica la magnitud del efecto que provocan los incendios en el ambiente y en sus componentes ecosistemáticos y sus efectos estarán definidos por la intensidad del incendio y la duración de éstos. La teledetección ha representado una herramienta muy útil para la determinación y cuantificación de áreas afectadas por incendios forestales y grados de severidad a través de sensores remotos, como es el satélite europeo Sentinel 2. Dentro de este contexto en nuestro país la información continúa siendo muy escasa, principalmente sobre los umbrales de índices satelitales de severidad validados en campo, limitando la evaluación del impacto de los mismos. El objetivo que se persigue es la evaluación y cuantificación de la severidad por incendios forestales mediante el uso de imágenes satélite y evaluación en campo, en la Sierra Madre Occidental del Estado de Durango. Se presentará la primera fase del proyecto, que incluye la determinación de índices espectrales en materia del fuego así como la relación de estos índices con los puntos de calor de incendios seleccionados. Este proyecto forma parte del Reforzamiento al Sistema Nacional de Predicción de Peligro de Incendios Forestales de México, proyecto del fondo CONAFOR-CONACYT.

Palabras clave: Severidad; Incendios Forestales; Sentinel

Contacto: Adrián Israel Silva Cardoza
Correo Electrónico: adkrdoza@hotmail.com



GENERACIÓN DE CAPACIDADES PARA EL MANEJO DE FUEGO: PERSPECTIVA DE GÉNERO

Erika Garduño-Mendoza¹

1 IIES-UNAM

Durante el 2018 y 2019, se han realizado dos talleres de capacitación con perspectiva de género. Estas actividades han sido promovidas y respaldadas por diversas instituciones, como el Laboratorio de Ecología y Manejo de Recursos Forestales del IIES-UNAM y la Red Nacional de Investigación en Manejo de Fuego, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C., Servicio Forestal de Estados Unidos -Programas internacionales-, Alternare AC., Comisión Nacional Forestal y la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco (taller Jalisco). Uno de los objetivos del taller y entrenamiento fue la generación de conocimiento y habilidades en el tema de manejo de fuego en sus diversas áreas de gestión (combate, despacho, logística, investigación, ejidos y/o comunidades etc.). En estos talleres han participado 78 mujeres, de diversas partes del país; el rango de edad es de 14 a 54 años, escolaridad desde 4to. año de primaria hasta estudiantes de posgrado. El 24% de las participantes, proviene de alguna comunidad indígena. Durante el seguimientos que se ha tenido con las participantes, se ha identificado que el 89% de las asistentes durante el periodo 2018-2019, ha dado continuidad a su capacitación y sigue participando en las diversas áreas del manejo de fuego.

Palabras clave: Manejo de fuego

Contacto: Erika Garduño-Mendoza
Correo Electrónico: egm.ama@gmail.com



INSTRUCTIVO DE QUEMAS PRESCRITAS PARA SEIS TIPOS DE VEGETACIÓN EN VILLAFLORES Y LA RESERVA DE LA SEPULTURA, CHIAPAS

Dante Arturo Rodríguez Trejo¹, Pedro Martínez Muñoz, Jorge Alberto Pulido Luna, Pedro Gerónimo Martínez Lara, José Domingo Cruz López

1 Universidad Autónoma Chapingo

Los incendios aumentan en México y el mundo por cambio climático global y pobreza. Una opción ante tal problemática es el manejo integral del fuego, que requiere de quemas prescritas, con objetivos múltiples. Este trabajo muestra el desarrollado de investigación para generar un Instructivo de Quemias Prescritas en seis tipos de vegetación tropical (bosques de pino, encino y pino-encino, pastizales, sabana y selva baja), en el Mpio. de Villaflores y la Reserva La Sepultura, Chiapas. Cuarenta campesinos de cinco comunidades fueron capacitados y supervisados para realizar mediciones supervisadas e integrar cuadrillas para conducir quemias prescritas. En cada tipo de vegetación se estableció un experimento al azar, con tres repeticiones por tipo de quema (36 quemias en total), para obtener carga de combustibles, factores de consumo, comportamiento del fuego, emisiones de CO₂ y efectos de primer orden. Se obtuvieron cargas medias por tipo de vegetación (en el orden dado): 27.334, 31.953, 45.171, 6.215, 14.120 and 33.306 Mg ha⁻¹. Para comportamiento del fuego, quemias a favor y en contra produjeron velocidades medias de propagación de 10.1-0.65; 3.6-0.6; 5.0-0.89; 22.3-0.67; 45.0-2.8; 1.47-0.23 m min⁻¹, respectivamente), con diferencias (prueba de, t, p

Palabras clave: Instructivo De Quemias Prescritas; Comportamiento Del Fuego; Factores De Consumo; Severidad; Comporta

Contacto: Dante Arturo Rodríguez Trejo
Correo Electrónico: dantearturo@yahoo.com



INTERACCIONES ENTRE LOS INCENDIOS, LAS POBLACIONES HUMANAS Y LOS ECOSISTEMAS EN LOS BOSQUES DEL ARCHIPIÉLAGO MADRENSE EN LA FRONTERA MEXICO-ESTADOS UNIDOS

Jose Iniguez¹, Sandra Haire, Miguel Villarreal, Citlali Cortés Montaña, Aaron Flesch, Socorro Gonzalez-Elizondo, Jose Raul Romo León, Jamie Sanderlin

1 US FOREST SERVICE

Los bosques que se encuentran en las montañas que conforman el archipiélago Madrense en el noroeste de México y el suroeste de los Estados Unidos (Sky Islands) constituyen un componente clave de la rica biodiversidad regional. Las colaboraciones y perspectivas internacionales son fundamentales para comprender la ecología de los bosques y diseñar estrategias de conservación exitosas en esta región binacional. Aunque las montañas en esta ecorregión son biogeográficamente similares, esta es atravesada por la frontera internacional desde hace más de 150 años, generando contextos contrastantes en el uso del suelo y los enfoques de las políticas públicas. Además, el enfoque en el manejo de incendios en ambos países ha variado a lo largo del tiempo, lo que contribuye a la variación regional y a la configuración actual de los regímenes y hábitats de incendios. Presentamos una visión general de investigaciones recientes y en curso sobre ecología forestal y ecología del fuego en esta importante ecorregión binacional, así como el desarrollo de colaboraciones científicas entre instituciones de ambos países. Discutiremos los resultados obtenidos a la fecha en cuatro proyectos: 1) patrones espaciales y temporales de los regímenes de incendios contemporáneos (1985-2011), 2) interacciones gente-clima-fuego y efectos en los servicios ecosistémicos, 3) relaciones entre patrones de fuego y abundancia de las comunidades de aves, y 4) papel de la heterogeneidad espacial en áreas quemadas recientemente en la persistencia y migración de especies de pino.

Palabras clave: Sierras Isladas, Sonora, Severidad de Incendios, Cambios Climáticos

Contacto: Jose Iniguez

Correo Electrónico: jose.m.iniguez@usda.gov



MAPEADO DE LA SEVERIDAD DE INCENDIOS FORESTALES EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Víctor Manuel Ayala Téllez¹, Daniel José Vega Nieva, Jose Javier Corral Rivas, Pablito Marcelo López Serrano, Luis Antonio Hernández Becerra, Norma Angelica Monjaras Vega, Carlos Iván Briones Herrera, Ernesto Alvarado Celestin, Armando Gonzalez Caban

1 Universidad Juárez del Estado De Durango

Las imágenes derivadas de los sensores remotos se han convertido en una herramienta muy útil para el mapeo, cuantificación y determinación de la severidad en áreas afectadas por los incendios forestales. Sin embargo, en México existen pocos estudios sobre el impacto y modificación que éstos generan al suelo y vegetación en los diferentes ecosistemas. El objetivo de esta investigación, es determinar la severidad de los incendios forestales en la península de Yucatán. Para esto, se establecieron un total de 45 parcelas, 30 dentro del área afectada (quemadas) y 15 controles fuera del área afectada (no quemadas) utilizando para esto un muestreo estratificado en ecosistemas de selva media y alta a las cuales a cada una de ellas se les midió la severidad. Se propuso un índice de seriedad de campo que integra la severidad en vegetación y suelo describiendo desde no quemado, severidad baja, media, alta, muy alta y extrema. Se descargaron imágenes de satélite de landsat 8 OLI/TIRS pre- incendio y post-incendio a las cuales se les realizó una corrección radiométrica para disminuir el efecto de dispersión y absorción por la nubosidad, humo, sombreado y/o vapor de agua. Posterior a esto se calculó el índice de calcinación normalizada (NBR) y el (dNBR) encontrando una alta correlación con lo observado en campo, proponiendo umbrales para el mapeado de la severidad de incendio en base al índice (dNBR).

Palabras clave: dNBR; Incendio Forestal; Índice de Severidad; LANDSAT: Umbrales: Severidad;

Contacto: Víctor Manuel Ayala Téllez

Correo Electrónico: victor_t1992@hotmail.com



MAPEADO DEL PERÍMETRO DE GRANDES INCENDIOS A PARTIR DEL INTERPOLADO DE PUNTOS DE CALOR MODIS Y VIIRS EN MÉXICO.

Carlos Ivan Briones Herrera¹, Daniel José Vega Nieva, Norma Angélica Monjarás Vega, Favian Flores Medina, Pablito Marcelo Lopez Serrano, José Javier Corral Rivas, Artemio Carrillo Parra, Miguel Ángel Pulgarin Gámiz, Ernesto Alvarado Celestino, Armando González Cabán, Juan Gabriel Álvarez González, William Mathew Jolly, Ana Daría Ruiz-González, Stéfano Arellano-Pérez

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

La comprensión espacial de la ocurrencia del fuego es clave para mejorar el manejo forestal, particularmente desde la perspectiva de cambio climático. Tradicionalmente, el mapeado de área quemada se realiza a partir de cambios mensuales de reflectancia. Estos productos se derivan un mes después de cada incendio. Algunos trabajos sugieren el potencial del interpolado de puntos de calor para el mapeado del perímetro de grandes incendios en tiempo casi real, si bien estas técnicas han sido poco testadas a nivel global. Este trabajo integra dos fuentes de información de fuegos activos como lo son MODIS 1km y VIIRS 375m desde el año 2012 al 2018. Se compararon cuatro distancias de agregación (750, 1000, 1125 y 1500 m) para la interpolación del perímetro de incendios a partir de puntos de calor en zonas forestales de México. Las áreas de los interpolados se compararon con el producto de área quemada MODIS C6 500m. Los resultados mostraron buen acuerdo entre ambos productos demostrando el potencial que tiene el acumulado de fuegos activos para el mapeo directo de áreas quemadas de grandes incendios. Estas agregaciones estarán disponibles en el Sistema de Predicción de Incendios Forestales de México, permitiendo apoyar su monitoreo y la planeación estratégica de su combate. Además, estas podrían ser calibradas para los tipos de vegetación mexicana. La estrategia de modelación presentada basada en fuegos activos puede ser replicada en otros países o regiones, y la precisión de las agregaciones es susceptible a ser mejorada según la disponibilidad de nuevos sensores.

Palabras clave: Área Quemada; MODIS; VIIRS; Incendios Forestales; Puntos de Calor;

Contacto: Carlos Ivan Briones Herrera

Correo Electrónico: carlos.briones.ipi@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

OCURRENCIA DE FUEGOS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA: 8 AÑOS DE SEGUIMIENTO

Diego Rafael Pérez Salicrup¹, Erika Garduño Mendoza, Ruben Ortiz Mendoza

1 Universidad Nacional Autónoma de México

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM) es un sitio emblemático para la conservación en México, pero en dónde los habitantes utilizan el fuego en sus labores productivas, y en dónde cada año hay incendios. En esta área natural protegida se han caracterizado cuatro tipos principales de vegetación, pero los bosques de coníferas son los dominantes en cuanto extensión. Estos bosques a su vez pueden estar dominados por *Pinus pseudostrobus* o por *Abies religiosa*, y ambos tipos de bosques deberían diferir en el régimen de incendios que experimentan. Para entender los regímenes de incendios en ambos tipos de bosques de coníferas, se ha dado seguimiento a los eventos desde el 2012 hasta el presente año. El número de incendios varía considerablemente entre años (de 2 a 30 al año), y se asocia con las condiciones climáticas (precipitación). El número de incendios también se correlaciona con el total de incendios a nivel nacional. A pesar de las causas de ignición se relacionan casi en su totalidad con actividades humanas, el número de incendios y su extensión se explican principalmente por variaciones en el clima local. Sin embargo, un análisis histórico publicado recientemente sugiere que no hay relación entre la ocurrencia de incendios y anomalías en patrones de circulación global, como eventos de El Niño. Nuestros datos confirman que no hay diferencias entre los regímenes documentados para los bosques de coníferas previamente descritos.

Palabras clave: Extensión; Fuego; Manejo; Mariposa Monarca; Régimen, Severidad

Contacto: Diego Rafael Pérez Salicrup
Correo Electrónico: diego@iies.unam.mx



RECONSTRUCCIÓN DE LA FRECUENCIA DE INCENDIOS EN UN BOSQUE DE *PINUS LUMHOLTZII* B.L. ROBINS Y *FERNs* EN EL RÍO DE MIRAVALLES, SAN DIMAS, DURANGO.

José Luis González Castañeda¹, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Julián Cerano Paredes, Salvador Valencia Manzo, Juan Abel Nájera Luna

1 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Resumen *Pinus lumholtzii* B.L. Robins y *Ferns* es una especie endémica de la Sierra Madre Occidental, los bosques conformados por dicha especie se desarrollan en pendientes pronunciadas y suelos pobres. El objetivo de este trabajo fue reconstruir la frecuencia de incendios en un bosque de *P. lumholtzii* en el Río de Miravalles, San Dimas, Durango. Con base en un muestreo selectivo, se colectaron 37 muestras con cicatrices de incendios, se extrajeron 7 secciones parciales de árboles vivos y 30 secciones de árboles muertos en pie, tirados y tocones. Las muestras se analizaron y se fecharon con base en técnicas dendrocronológicas estándar. Se logró reconstruir la historia de incendios de 1653 a 2016 (364 años). La mayor frecuencia de incendios se reconstruyó para el período de 1738 a 1986, posterior a esta fecha se determinó un período de exclusión del fuego de 30 años. Se encontró que la frecuencia media de incendios para todas las cicatrices y al 25% oscila entre 3 y 7 años. El 98% de los incendios se registraron en primavera y el 2.0% en verano. Debido al periodo de exclusión del fuego en los últimos treinta años en estos bosques, se considera que un posible escenario, al futuro, será la ocurrencia de un incendio de gran magnitud.

Palabras clave: Cicatrices, Dendropirocronología, Estacionalidad, Fuego, Intervalo, Régimen

Contacto: José Luis González Castañeda
Correo Electrónico: chid.cas1921@outlook.com



RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DE INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE TÉCNICAS DENDROCRONOLÓGICAS PARA UNA PORCIÓN DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL DE MÉXICO

Beatriz Calleja Peláez¹, Marco Aurelio González Tagle, José Israel Yerena Yamallel, Wibke Himmelsbach, Emilia Gutiérrez Merino

1 Universidad Autónoma de Nuevo León

En el Cerro el Potosí, los incendios forestales han modificado la dinámica y el funcionamiento del bosque. El objetivo de este estudio fue reconstruir el historial del régimen de incendios y determinar su asociación con el clima. Se colectaron 30 muestras de secciones transversales con cicatrices de *Pinus hartwegii*, *Pinus ayacahuite* y *Psedotsuga menziesii* en 25 hectáreas. El 63% de las muestras corresponden a árboles muertos y el 37% árboles vivos. Se dataron 119 cicatrices de incendios mediante la técnica de Crossdating. Reconstruimos la historia de incendios para el periodo 1691-2017. El primer incendio fue en 1731 y el más reciente en 2011. Los incendios de mayor extensión fueron 1909, 1920, 1944 y 1998. El intervalo medio de frecuencia de incendios (MFI) y el intervalo medio de probabilidad de Weibull (WMPI) para todas las muestras fue de 4.75 y 4.76 años, respectivamente; el MFI y WMPI para el filtro del 25% fue de 24.27 y 24.26 años, respectivamente. El 77.40% de los incendios ocurrieron en primavera, posiblemente a los inviernos muy secos y otoños con temperaturas altas. El SEA para valores del NIÑO3 y los años de incendios indicó que el año previo fue significativamente húmedo ($p < 0.05$) y el año posterior fue seco. La relación entre la cronología de incendios y precipitación fue negativa y significativa, pero fue positiva y significativa ($p < 0.05$) con las temperaturas máximas y mínimas medias anuales y con el índice de sequía (PSDI). Se confirma que el clima influyó en la incidencia de los incendios forestales.

Palabras clave: Régimen De Incendios; Dendrocronología; Cerro El Potosí; Clima

Contacto: Beatriz Calleja Peláez

Correo Electrónico: beatriz.calleja07@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

REFORZAMIENTO AL SISTEMA DE PREDICCIÓN DE PELIGRO DE INCENDIOS FORESTALES DE MÉXICO

Daniel José Vega Nieva¹, Jaime Briseño, Carlos Iván Briones-Herrera, Norma Monjarás-Vega, José Javier Corral-Rivas, Pablito Marcelo López-Serrano, Ernesto Alvarado, Armando González-Cabán, Diego Pérez-Salicrup, Enrique Jardel, Dante Arturo Rodríguez Trejo

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

El Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales de México, desarrollado por el proyecto CONAFOR CONACYT CO2-2014-3-252620", es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones para el manejo del fuego en México. El sistema permite evaluar en tiempo real las condiciones de sequedad del combustible, y la ubicación y número esperado de puntos de calor e incendios forestales. El acceso a la información es libre a través de la página web: <http://forestales.ujed.mx/incendios/> En base a esta información, mapeada diariamente para las condiciones actuales y pronosticadas, la CONAFOR y todos los agentes de manejo del fuego toman decisiones operacionales tales como optimizar el número y ubicación de brigadas, asignar medios de supresión apropiados a cada incendio y establecer el calendario de quemas agrícolas y quemas prescritas. El sistema ha sido utilizado operacionalmente por CONAFOR como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en la campaña de 2019, contando actualmente con más de 14.000 accesos a la página web del mismo. Se presentarán los componente se interfaz del sistema, así como las actividades de reforzamiento al mismo en las áreas de mapeado y predicción de área quemada, conglomerados de incendios y pronóstico de la dificultad de supresión de los mismos, previstas en el proyecto financiado por el fondo CONAFOR CONACYT "CO-2018-2-A3-S-131553", a ejecutar en el periodo 2019-2022.

Palabras clave: Peligro, Riesgo, Incendios, Sistema, Área Quemada, Puntos De Calor

Contacto: Daniel José Vega Nieva
Correo Electrónico: danieljvn@gmail.com



SISTEMA DE SIMULACION PUNTUAL DEL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO

José German Flores Garnica¹

1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Dentro del manejo del fuego, de incendios forestales, es importante poder realizar simulaciones del comportamiento del fuego para, por ejemplo, la implementación de quemas prescritas, o definir escenarios en diferentes estrategias de combate. Para esto, se pueden usar varios de los modelos de simulación (FARSITE, BURN, BEHAVE o EMBYR), los cuales se basan en 13 modelos de combustibles, que deben ubicarse en cartografía digital en una serie de polígonos dentro de un área determinada. No obstante, esto implica que cualquier estimación del comportamiento del fuego, dentro de cada polígono, considera que las cantidades de los combustibles son constantes. Por lo que su uso es limitado cuando se tienen variaciones espaciales de las cargas de combustibles. Por lo que es necesario contar con un proceso que permita determinar el comportamiento del fuego puntualmente (sitios), de tal forma que se puedan captar las diferencias del comportamiento del fuego derivadas de las variaciones espaciales de los combustibles. De acuerdo a esto, generó un sistema, denominado FUEGO, con el que se pueden hacer simulaciones puntuales del comportamiento de incendios forestales superficiales, con lo que se estima la velocidad de propagación, unidades de calor por superficie, altura de llama, etc. Estas simulaciones están basadas en factores como cargas de combustibles (ton/ha), pendiente del terreno (%), humedad de los combustibles, etc. Con el propósito de que el uso del sistema sea sencillo, este se desarrolló dentro del ambiente Excel ®. Con la información puntual se soportan interpolaciones para generar cartografía del comportamiento potencial del fuego.

Palabras clave: Velocidad de Propagación; Altura de Llama; Unidades de Calor.

Contacto: José German Flores Garnica
Correo Electrónico: flores.german@gmail.com



UNIDADES DE MANEJO DEL FUEGO PARA IMPLEMENTAR UN PLAN DE MANEJO DEL FUEGO.

José German Flores Garnica, Ana Graciela Flores Rodríguez¹, Mónica Edith Lomelí Zavala, Gabriel Vázquez Sánchez, Francisco Javier Zamora Fuentes, Mará Fernanda Román Lara, Francisco Maciel Barajas

1 INIFAP

Debido a la problemática de la ocurrencia de incendios que afectan los ecosistemas forestales que son de importancia hidrológica para la cuenca del lago de Chapala, se definió un Plan de Manejo del Fuego (PMF). Donde, entre otras cosas, se establece la implementación de estrategias de prevención, combate y la restauración. Sin embargo, no siempre se ubican y dimensionan específicamente las actividades de estas estrategias, que se deben de implementar dentro de un PMF. Ante esta situación, para organizar y definir puntualmente qué actividades y en donde se realizarán, se determinaron y ubicaron una serie de Unidades de Manejo del Fuego (UMF), en el territorio que conforma la Asociación Intermunicipal para la Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Lago de Chapala (AIPROMADES), las cuales se delimitaron por municipio, como criterio de administración y se caracterizaron según sus condiciones ambientales y sociales. Para esto se consideraron aspectos como la vegetación, causas de incendios, vías de comunicación, definición de áreas prioritarias etc. Con esta información se creó una ficha técnica específica para cada unidad, con la cual se definieron las líneas estratégicas a seguir y sus respectivas actividades a implementar, considerando aspectos como: ordenamiento territorial, brechas cortafuego, componente ecológico y socioeconómico, ecología de fuego, silvicultura, entre otros. Finalmente cada uno de estos temas se plasmó en cada una de las UMF a través de mapas temáticos, para ubicar con precisión el lugar en donde es necesario implementar estas actividades de manejo del fuego.

Palabras clave: Cartografía Temática; Combate; Incendios Forestales; Líneas Estratégicas; Prevención; Restauración

Contacto: Ana Graciela Flores Rodríguez
Correo Electrónico: ana1386@hotmail.com



CARACTERIZACIÓN DE LA REGENERACIÓN EN ÁREAS IMPACTADAS POR INCENDIOS FORESTALES DEL ESTADO DE JALISCO.

Eliceo Ruiz Guzmán¹, José Germán Flores Garnica, Ana Graciela Flores Rodríguez, Mónica Edith Lomelí Zavala, Agustín Gallegos Rodríguez

1 Universidad de Guadalajara

En México y en el mundo, los bosques templados son la principal reserva de los recursos madereros, teniendo gran importancia socioeconómica y ambiental (Quintanilla, 2001). El fuego es uno de los principales disturbios naturales dentro de los bosques del mundo, a la vez, estos son de gran influencia para el desarrollo biológico, productivo y composición estructural de la vegetación dentro de los ecosistemas forestales (Márquez et al., 2005). Así mismo, la recuperación de los bosques, logra establecerse mediante la regeneración natural después de grandes perturbaciones dentro de un lapso de tiempo (Lukaszewicz et al., 2014). De esta manera el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias y la Universidad de Guadalajara, unieron esfuerzos para lograr entender los efectos del fuego en relación del establecimiento de la regeneración natural, para diseñar y proponer planes de prevención, reproducción y a la reforestación no exitosa. Metodología: Se levantaron sitios de muestreo circulares de 400m² (Aguirre et al., 1997), compuesto por subsitios de 200 m², 100 m² y 5 m² para el registro de regeneración natural y combustibles vivos y muertos. Se consideraron tres distintos niveles de impacto de incendios (extremo, moderado y sin incendio) distribuidos en tres regiones forestales en el estado de Jalisco: Sierra de Quila, Tapalpa y Bosque La Primavera. Resultados preliminares: Se levantaron en total 27 sitios de muestreo, caracterizando el arbolado adulto, regeneración natural y combustibles vivos y muertos. Se observó que hay mayor respuesta positiva para la regeneración natural en incendios moderados dentro de distintos parámetros medidos.

Palabras clave: Incendios Forestales, Regeneración Natural

Contacto: Eliceo Ruiz Guzmán

Correo Electrónico: er.forestal@gmail.com



CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN DEL COMBUSTIBLE FORESTAL EN UNA PLANTACIÓN DE EUCALYPTUS SPP. Y GENERACIÓN DE UN MAPA DE CARGA DE COMBUSTIBLE FORESTAL.

Jairo Alberto Leal Gómez¹, Marco Aurelio González Tagle

1 Universidad Autónoma de Nuevo León

El combustible forestal es la materia orgánica que se encuentra en los ecosistemas, tanto la biomasa, como la necromasa. Los datos obtenidos en un Inventario de Combustible permiten la selección de los mejores métodos para un Manejo Integral del Fuego en las zonas que ponen en peligro los ecosistemas forestales. Los objetivos de este trabajo fueron: 1) estimar la carga de combustible forestal producida en una plantación de *Eucalyptus spp.* con 27 años sin manejo, 2) compararlos con datos obtenidos para analizar el cambio en la composición de los combustibles y 3) conocer las zonas de riesgo generando un mapa mediante la interpolación de la distancia inversa (IDW). El área de estudio cuenta con una superficie de 1.55 hectáreas, la cual se encuentra ubicada en el campus experimental de la Facultad de Ciencias Forestales en Linares N.L. Se realizó un muestreo aleatorio con ocho sitios y se utilizó la técnica de intersecciones planares descrita por Brown (1974) para realizar el inventario. Al compararse con los años anteriores se denota un cambio en la composición de los combustibles, ocurriendo un aumento en los de 10, 100 y 1000 horas en estado de pudrición y firme, mientras que en los de 1 hora ocurre una disminución debido a su integración al suelo, aumentando así la carga de la hojarasca.

Palabras clave: Caracterización; Combustible Forestal; Incendios Forestales; Mapa de Carga de Combustible Forestal.

Contacto: Jairo Alberto Leal Gómez

Correo Electrónico: jairoleal9915@gmail.com



CONSUMO DE COMBUSTIBLES FORESTALES Y EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR INCENDIOS FORESTALES EN CINCO TIPOS DE VEGETACIÓN

Ruben Ortiz- Mendoza¹, Karla A. Ocegüera-Salazar, Diego R. Pérez-Salicrup, Héctor L. Martínez-Torres, Erika Garduño-Mendoza, Ernesto Alvarado-Celestino, Armando González - Cabán

1 Universidad Autónoma de Nuevo León

Los tipos de vegetación acumulan cargas de combustibles variables que pueden asociarse al riesgo y peligro de incendios forestales. Los combustibles influyen en la intensidad y severidad del fuego definiendo el consumo y emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Se realizó la predicción del consumo y emisión de 15 camas de combustibles forestales del país por incendios forestales (1 pastizal, 5 bosques de coníferas, 5 bosques de encino, 2 selvas perennifolias, 2 vegetación hidrófila). Se obtuvo mayor consumo y emisión en bosque de coníferas (20.45 Ton ha⁻¹ y 71039.67 kg ha⁻¹, respectivamente) seguida por vegetación hidrófila (10.35 Ton ha⁻¹ y 38324.63 kg ha⁻¹), selva perennifolia (8.15 Ton ha⁻¹ y 28614.49 kg ha⁻¹), bosque de encino (5.9 Ton ha⁻¹ y 20769.58 kg ha⁻¹) y pastizal natural (5.9 Ton ha⁻¹ y 20768.45 kg ha⁻¹). El mayor consumo se proyectó en la fase de flama, alcanzando más del 50% en el proceso de combustión, por lo tanto, mayor emisión a la atmósfera. El mayor consumo y emisión fue en el estrato leñoso en bosque de coníferas (9.48 Ton ha⁻¹ y 32937.57 kg ha⁻¹, respectivamente), bosque de encinos (4.31 Ton ha⁻¹ y 15175.28 kg ha⁻¹), selva perennifolia (2.9 Ton ha⁻¹ y 10132.88 kg ha⁻¹) y vegetación hidrófila (2.82 Ton ha⁻¹ y 9909.78 kg ha⁻¹). En pastizal el consumo fue 5.9 Ton ha⁻¹ y emisión de 20768.45 kg ha⁻¹. Los resultados indican mayor consumo en bosques de coníferas libreando mayor cantidad de partículas a la atmósfera, principalmente en el estrato superficial.

Palabras clave: Combustión; Elementos Químicos; Fuego; Factores de Emisión; Factores de Consumo; GEI

Contacto: Ruben Ortiz Mendoza

Correo Electrónico: romleno88@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES FORESTALES EN UN BOSQUE DE PINO-ENCINO EN EL NORESTE DE MÉXICO

Diana Yemilet Avila Flores¹

1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias

El objetivo de este estudio fue estimar las cargas y distribución de material leñoso caído, en el ejido La Trinidad, el cual se ubica en el municipio de Montemorelos, Nuevo León y forma parte del Parque Nacional Cumbres de Monterrey. El proceso metodológico consistió en la selección de sitios a través de una malla de puntos donde cada punto se consideró como ubicación central y a partir de estas se realizó la instalación de tres sitios de muestreo. El levantamiento de la información se desarrolló con el método de intersecciones planares; de igual manera se registró información sobre la hojarasca (Ho) y la capa de fermentación (CF) en cada uno de los sitios de muestreo. La carga, por tipo de combustible acorde a su tiempo de retardo (1, 10, 100 y 1000 horas, Ho CF), se estimó utilizando el Sistema para el Cálculo de Combustibles Forestales (SICCO). Así mismo, se generaron los mapas de distribución de cada tipo de combustible mediante un proceso SIG. Los resultados indican que los combustibles con mayor carga corresponden a los medios (100 horas) y pesados (1000 horas), con cargas promedio de 10.73 ton/ha y 3.410to/ha; con respecto a la capa orgánica del suelo (Ho y CF) se encontraron cargas promedio de 0.96 ton/ha. Las altas cargas de combustibles estimadas sugieren que son el resultado de distintas causas, por ejemplo: aprovechamiento de subsistencia, aprovechamiento comercial realizado con anterioridad, prácticas de saneamiento y poco o escaso manejo lo que incrementa sin duda el peligro de incendios.

Palabras clave: Combustibles Forestales; Distribución de Combustibles; Cumbres de Monterrey

Contacto: Diana Yemilet Avila Flores
Correo Electrónico: dyemilet@gmail.com



DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN EL BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO, MÉXICO

Agustín Gallegos Rodríguez¹, José Guadalupe Gómez Hernández, Efrén Hernández-Álvarez, Carlos Guzmán Paredes

1 Universidad de Guadalajara

En el Bosque La Primavera se han presentado incendios forestales con frecuencia desde hace varias décadas y el conocimiento de los beneficios o daños que este genera en la adaptación de las especies arbóreas a la recurrencia de estos aún es incipiente. Por ello, en el presente trabajo se presenta un análisis de la distribución espacio-temporal de los incendios forestales del 1998 al 2019, a fin de ubicar los polígonos de mayor frecuencia de incendios. Mediante técnicas de geoprocésamiento se analizaron las capas vectoriales de los incendios forestales registrados en el Área Natural Protegida (ANP) Bosque La Primavera en el período 1998 – 2019. La suma de la superficie incendiada para este período es de 31,871 hectáreas, más que la superficie total del ANP. El resultado en distintos años muestra los siguientes datos: se determinaron uno polígono con 4 incendios en la misma superficie, 11 polígonos con frecuencia de tres incendios y 8 polígonos con dos. Lo que representa 0.3%, 1.8% y 10.8% respectivamente de la superficie total del Bosque La Primavera.

Palabras clave: Fuego, Espacio, Recurrente, Polígonos, Tiempo

Contacto: Agustín Gallegos Rodríguez
Correo Electrónico: agustin.gallegos@academicos.udg.mx



APLICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL Y EL SIMCOVIV PARA LA PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN DE PLANTA EN UN VIVERO FORESTAL DE DELICIAS, CHIHUAHUA

Javier Hernández Salas¹, René Baltier Lechuga, Jesús Miguel Olivas García, Concepción Luján Álvarez, Luis Ubaldo Castruita Esparza

1 Facultad de Ciencias Agrícolas Y Forestales, Universidad Autónoma de Chihuahua

La programación lineal es una herramienta aplicada en múltiples facetas de los negocios, ampliamente utilizada en diferentes campos de la ingeniería, la economía y el manejo de recursos naturales. Su uso, ha logrado un aprovechamiento más eficiente de los recursos naturales, al permitir considerar un gran número de variables y restricciones ligadas a los modelos de planificación. El SIMCOVIV, es un simulador de costos de producción de planta de un vivero forestal, que permite su comparación en diferentes escenarios. El vivero particular "El Forestal" de Ciudad Delicias, Chih., se dedica a la producción de planta para los programas de reforestación en el estado, atendiendo únicamente su capacidad instalada y técnica, mas no considera la optimización de costos o rentabilidad para su proceso de producción. Un estudio detectó que los viveristas forestales no tienen un control adecuado sobre los procesos de producción ni de los costos reales por planta producida. Usando la programación lineal y el SIMCOVIV se determinó un patrón de producción de planta, con el cual se desarrolló un modelo que permite la optimización de los recursos, en un ciclo de producción de 550,000 plantas de once meses de edad y 250,000 plantas de quince meses de edad; dicho modelo proporcionó un patrón de producción, el cual consiste en que, a mayor número de planta producida en el tiempo requerido por la especie, se obtienen mayores utilidades. En éste caso, la especie *Pinus cembroides* requiere 12 meses dentro del vivero para desarrollar las características necesarias para sobrevivir en campo.

Palabras clave: Optimización De Costos De Producción, Vivero "El Forestal", *Pinus Cembroides*.

Contacto: Javier Hernández Salas
Correo Electrónico: jhernans@uach.mx



APLICACIÓN DEL SIMCOPLAN PARA ESTIMAR COSTOS, INGRESOS Y RENTABILIDAD EN PLANTACIONES FORESTALES

Jose Ciro Hernandez-Diaz¹, José Ángel Prieto-Ruíz, Christian A. Wehenkel, Marín Pompa-García, Raúl Lara-Villa, Gustavo Pérez-Verdín, Manuel. De Jesús González-Guillén

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

El simulador para estimar costos en plantaciones forestales y reforestaciones (SIMCOPLAN) es una herramienta diseñada en Microsoft® Office Excel para ayudar a tomar decisiones, basadas en datos aportados por cada usuario sobre: origen y calidad de planta, renta y preparación del terreno, distancia al área de plantación, supervivencia, sustitución de plantas muertas, incremento anual de la plantación, coeficientes mórficos, superficie disponible para plantar; necesidades, costo y rendimiento de la mano de obra, entre otros insumos. Genera más de 640 cálculos utilizando alrededor de 200 variables, incluyendo estimaciones individuales, subtotales y totales. El SIMCOPLAN calcula los costos previstos por año por hectárea plantada, y por metro cúbico de madera a producir, además del costo total del proyecto. También evalúa los ingresos previstos por venta de madera de la cosecha final y de los aclareos, en periodos quinquenales opcionales. Los cálculos se obtienen en precios nominales o corrientes y en precios reales o constantes (tomando en cuenta la inflación). Presenta además los indicadores principales de rentabilidad financiera: tasa interna de rendimiento (TIR), relación beneficio costo (B/C) y valor actual neto (VAN). Adicional a ello, el SIMCOPLAN calcula el valor esperado del suelo (VES) y la equivalencia en toneladas de CO₂ contenido en la madera a cosechar. La información resultante puede ayudar a evaluar la viabilidad económica de una plantación forestal, así como a determinar los insumos más importantes que influyen en la toma de decisiones. Está disponible sin costo solicitándolo al correo: jciroh@ujed.mx. La versión html puede usarse en el link: simulador.ujed.mx

Palabras clave: Simulación; Proyectos Forestales; Indicadores Económicos; Valor Actual Neto; Relación B/C.

Contacto: Jose Ciro Hernandez-Diaz

Correo Electrónico: jciroh@ujed.mx



BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS PARA USO LOCAL: CASO SAN FRANCISCO PICHÁTARO, MICHOACÁN, MÉXICO

Mario Morales Maximo¹

1 Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo

Pichátaro es una comunidad de la meseta purépecha ubicada en el estado de Michoacán, cuya principal actividad es la fabricación de muebles de madera de *Pinus* spp, por lo cual se generan grandes cantidades de residuo maderable, el cual no tiene ningún uso o fin comercial. Por ello, el objetivo de la presente investigación es, dar a conocer los resultados de la viabilidad técnico-económica. obtenidos sobre el aprovechamiento de la biomasa maderable en briquetas, y su utilización en tareas de cocinado. La investigación propuesta constó de tres etapas, la primera un diagnóstico comunitario, que determinó la factibilidad de implementar las briquetas en la comunidad. Costo-producción se evaluó la comparación en precio de las briquetas con el precio de la leña que actualmente se consume en la comunidad. Por último, la evaluación de las briquetas en tareas de cocinado, consistió en evaluar las briquetas en dispositivos de uso final, para aprovechar el poder calorífico que estas emiten, midiendo los parámetros de desempeño energético a través de pruebas de cocinado. Como resultado datos cuantitativos muestran que la comunidad tiene una producción anual de aserrín de 3,500 Tn y de viruta de 5,400 Tn. Por lo que el potencial de aprovechamiento y de generación de valor agregado y energético para estos desechos es alto. El poder calorífico mostrado durante el cocinado de las tortillas resultó alto mejorando el rendimiento de cocinado producido por la leña convencional. Como conclusión la utilización de briquetas para tareas de cocinado en términos económicos resulta positiva y rentable.

Palabras clave: Briqueta; Combustión; Leña; Energía; Biomasa; Cocinado

Contacto: Mario Morales Maximo

Correo Electrónico: mmoralesmaximo@gmail.com



CALIDAD DEL CARBÓN VEGETAL DE ENCINO ELABORADO EN TRES TIPOS DE HORNOS EN LA SIERRA NORTE DE OAXACA

Faustino Ruiz Aquino, Wenceslao Santiago García, Mario Enrique Fuente Carrasco, Artemio Carrillo Parra, Oscar Francisco Mijangos Ricárdez

1 Universidad de la Sierra Juárez

La biomasa de los árboles es utilizada principalmente como combustible sólido en las comunidades rurales, pero también puede ser empleada para producir combustibles líquidos y gaseosos. En el estado de Oaxaca, los estudios de propiedades energéticas de la madera, como materia prima para combustible, aún son escasos; por lo cual, el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad del carbón de encino producido en tres tipos de hornos: horno media naranja argentino, horno metálico cero emisiones y horno Rabo Quente. La determinación de las propiedades energéticas se realizó con base en las normas ASTM. Los resultados obtenidos indican buena calidad del carbón en los parámetros analizados; el carbón producido en los tres tipos de hornos cumple con el contenido de humedad del mercado japonés ($< 7.5\%$), europeo ($< 8\%$) y américa del norte ($< 8\%$). El carbón producido en los hornos Rabo Quente y metálico cero emisiones; asimismo, cumplen con el mínimo requerido para carbono fijo en el mercado japonés ($> 76\%$) y américa del norte ($> 75\%$). Con relación al poder calorífico superior se obtuvieron 31.15 MJ kg^{-1} , 29.76 MJ kg^{-1} y 31.33 MJ kg^{-1} , para el carbón obtenido en el horno media naranja argentino, Rabo Quente y metálico cero emisiones, respectivamente. Con una secuela apropiada de carbonización se puede disminuir el contenido de volátiles y obtener un mayor contenido de carbono fijo en los tres tipos de hornos

Palabras clave: Análisis Proximal, Dendroenergía, *Quercus Laurina*, *Quercus Crassifolia*

Contacto: Faustino Ruiz Aquino

Correo Electrónico: ruiz.aquino@unsij.edu.mx



CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS EN CONOS, SEMILLAS Y GERMINACIÓN DE *PINUS GREGGII* ENGELM. EN EL PORVENIR, SANTIAGO DE ANAYA, HIDALGO

Pedro Antonio Domínguez Calleros, Selene Jazmin Delgado Corral¹, José Rodolfo Goche Tellés, Rodrigo Rodríguez Laguna

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

Pinus greggii es una especie con alto potencial para el establecimiento de plantaciones forestales dada la multiplicidad de ambientes en los que se desarrolla. En el presente estudio se determinaron las características morfológicas de las variables conos, semillas producidas y su germinación en una plantación de *Pinus greggii* ENGELM. en Santiago de Anaya, Hidalgo. El área de estudio se dividió en tres bloques, se establecieron nueve sitios circulares de 1000 m², tres sitios por cada bloque, se seleccionaron 10 árboles por sitio y se colectaron 10 conos de distintas partes de la copa de cada individuo. Se realizó análisis de varianza arrojando ausencia de diferencias significativas para la variable número de escamas e indicó diferencias significativas entre los tratamientos con respecto las variables ancho ($P=0.0249$) y largo del cono ($P=0.0030$) así como para las variables largo y ancho de semilla $P=0.0001$ y para la variable germinación diferencia $P=0.0006$. La prueba de medias de Tukey mostro para ancho y largo de cono menor tamaño en el bloque 1 con respecto al resto de los bloques, diferencia significativa entre los tres bloques en número de semilla, el bloque 3 registró menor porcentaje de semillas germinadas (75%). La ubicación de los árboles afecta directamente en el tamaño de cono y semilla de *Pinus greggii* ENGELM, así como en su producción. Concluyendo así que los resultados de los análisis asocian las condiciones medioambientales en las que se encuentran los bloques con las características morfológicas.

Palabras clave: *Pinus Greggii*; Conos Y Semillas; Germinación; Plantaciones Forestales

Contacto: Selene Jazmin Delgado Corral
Correo Electrónico: selene.del@outlook.es



CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS EN PLANTACIONES DE HULE [*HEVEA BRASILIENSIS* (WILLD. EX A. JUSS) MÜLL. ARG.] EN EL TRÓPICO HÚMEDO DEL SURESTE MEXICANO

Bertha Patricia Zamora, Marisela Cristina Zamora-Martínez

1 Instituto Nacional De Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias

Las plantaciones comerciales de hule son una fuente de ingresos para miles de familias en el trópico húmedo de México, además proporcionan diversos beneficios ecológicos. Sus características morfológicas, fisiológicas y productivas están estrechamente relacionadas con las condiciones edafológicas y climáticas de la procedencia de los clones utilizados. Respecto a las primeras, aquéllas que inciden en la productividad son la profundidad, la textura, el pH, el porcentaje de saturación de bases y el drenaje interno. A fin de generar información que apoye el diseño de programas de manejo para incrementar la productividad regional de *Hevea brasiliensis*, se determinaron las propiedades físicas y químicas de los suelos en plantaciones ubicadas en Chiapas (12), Oaxaca (10), Tabasco (12) y Veracruz (10). Se consideraron plantaciones clonales de IAN 710: 20 en desarrollo (1 a 6 años) y 24 en producción (más de 7 años). En 55 parcelas (33 x 33 m), se registró la altitud, pendiente, exposición, pH, temperatura y contenido de humedad del suelo; el muestreo se hizo a dos profundidades (0-30 y 30-60 cm). La determinación de las propiedades físicas y químicas se hizo como lo indica la NOM-021-RECNAT-2000. Los resultados señalan que los suelos, en general, presentan valores inferiores a los óptimos documentados para plantaciones de hule de alta productividad en cuanto a materia orgánica, Nitrógeno, Fósforo, Calcio y Magnesio. No obstante, pueden ser aceptables para el cultivo del hule, aunque no se obtendrá su máxima producción, pero con programas de fertilización específicos para cada zona, se alcanzarán rendimientos más rentables.

Palabras clave: *Hevea Brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss) Müll. Arg.], Fertilización, Materia Orgánica, Plantaciones

Contacto: Bertha Patricia Zamora

Correo Electrónico: zamora.patricia@inifap.gob.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

COMPARACIÓN ENTRE CARBÓN MINERAL Y DENDROCOMBUSTIBLES: DISPONIBILIDAD, IMPACTOS, RENTABILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Genaro Esteban Garcia Mosqueda¹

1 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

El carbón mineral es uno de los combustibles fósiles más abundantes y económicos del mundo. A partir de este, se genera cerca del 50% de la energía producida a nivel mundial. Por su parte los dendroenergéticos son combustibles cuyo origen es la madera. En el presente estudio se compara teóricamente la posible sustitución del uso de carbón mineral por dendroenergéticos, en la generación de electricidad a gran escala en plantas carboeléctricas, con posibilidad de disminuir emisiones de CO₂. En el balance teórico se consideraron tres tipos de dendroenergéticos sólidos, determinándose que la leña y carbón vegetal, no son rentables debido a los bajos costos mundiales del carbón mineral. Por otro lado, la utilización de residuos de aprovechamientos y procesamiento forestal se encontró rentable de acuerdo al balance teórico realizado. Sin embargo, debido a la cantidad requerida de estos para satisfacer la demanda de energía que aporta el carbón mineral anualmente, torna no viable la posibilidad de sustituir al 100% este combustible fósil. Debido a que según cifras del sector forestal se cuenta con un volumen aproximado de residuos forestales menor al requerido. Cabe señalar que es posible el utilizar técnicas de incineración de dendrocombustibles en plantas carboeléctricas, lo cual daría la posibilidad de generación de electricidad con disminución de emisiones de CO₂. Así mismo se recomienda la consideración del establecimiento de plantas generadoras de electricidad locales, cuya capacidad de generación pueda ser abastecida por dendroenergéticos a escala menor, tal como se realiza actualmente con otras fuentes renovables.

Palabras clave: Dendroenergía; Carbón Mineral; Fuentes Renovables

Contacto: Genaro Esteban Garcia Mosqueda
Correo Electrónico: gegrmo2003@gmail.com



COMPOSICIÓN ELEMENTAL Y EMISIONES DE GASES POST COMBUSTIÓN DE ESPECIES LEÑOSAS SEMIÁRIDAS BAJO TRATAMIENTOS DE PIROLISIS Y NO PIROLISIS

Maginot Ngangyo Heya, Rahim Foroughbakhch Pournavab, Artemio Carrillo Parra, Serafin Colin Urieta, Lidia Rosaura Salas Cruz

1 Universidad Autónoma de Nuevo León

Los biocombustibles son alternativas sostenibles a los combustibles fósiles, pero deben cumplir con requisitos de eficiencia energética y contribuir a la protección del medioambiente. Este estudio se centró en la composición elemental (carbono, hidrógeno, nitrógeno, azufre y cloro) de diferentes componentes vegetales (tallos, ramas, ramitas y hojas) de muestras pirolizadas (carbón vegetal) y no pirolizadas de cinco árboles semiáridos: *Acacia berlandieri*, *A. wrightii*, *Ebenopsis ebano*, *Havardia pallens* y *Helietta parvifolia*. El carbono fluctuó de 80.77-89.30% en carbón vegetal (CV) y 44.99-49.70% en biomasa no pirolizada (BnP), y el hidrógeno varió de 2.38-2.69% CV y 5.89-6.62% BnP. El nitrógeno representó 0,39–0,65% (ramas) y 0,32–0,64% (tallos) en CV, y los rangos de BnP fueron 2,33–4,00% (hojas), 1,06-1,76% (ramitas), 0,21–0,52% (ramas) y 0.15–0.28% (tallos). Se encontraron concentraciones considerablemente más altas de azufre comparado a cloro, con valores crecientes para ambos, desde la base de los árboles hasta las hojas. Las muestras no pirolizadas se caracterizaron por 68.05–769.16 mg/kg (tallos), 118.02–791.68 mg/kg (ramas), 225.11–1742.25 mg/kg (ramitas) y 374.73–6811.52 mg/kg (hojas) para azufre, 117.86–528.08 mg/kg (tallos), 109.18–464.15 mg/kg (ramas), 905.47–4205.19 mg/kg (ramitas) y 2799.68–5072.76 mg/kg (hojas) para cloro. En el carbón, los rangos de concentración para azufre fueron 47.54-376.95 mg/kg (ramas) y 42.73–292.20 mg/kg (tallos) y 139.34–419.68 mg/kg (ramas) y 177.39–479.16 mg/kg (tallos) para cloro. La pirólisis aumentó la cantidad de carbono y disminuyó la cantidad de hidrógeno. Casualmente, los contenidos de nitrógeno, cloro y azufre podrían reducirse significativamente por pirólisis, lo que significa una mejora del combustible, considerando las emisiones de gases de combustión.

Palabras clave: Calidad De Biocombustibles; Pirolisis; Azufre Y Cloro; Análisis Elemental; Especies Leñosas Semiárida

Contacto: Maginot Ngangyo Heya
Correo Electrónico: nheyamaginot@yahoo.fr



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

CONTRACCIÓN DE LAS PARTÍCULAS DE ASERRÍN EN RELACIÓN AL PROCESO DE SECADO

Artemio Carrillo, Vicente Antonio Quiñones-Reveles, José Rodolfo Goche Telles

1 Universidad Juárez del Estado De Durango

Los pélets son productos energéticos elaborados principalmente a partir de aserrín de madera. La resistencia mecánica se considera dependiente del tamaño de partícula, cuando el porcentaje de partículas pequeñas es mayor, la resistencia mecánica es mayor. Las partículas de aserrín al ser sometidas a un pretratamiento de secado tienden a reducir su tamaño por lo que se considera que mejorarán su resistencia mecánica. El objetivo del presente trabajo fue determinar el porcentaje de contracción de las partículas de aserrín al cambiar su humedad relativa desde 50, 40, 30 y 20% a 10%. Se colectó aserrín con contenidos de humedad de 20, 30, 40 y 50%. El aserrín de cada contenido de humedad fue sometido a procesos de secado con aire forzado, la fuente de calor fue una caldera de leña. Cuando el aserrín alcanzó el contenido de humedad de 10%. El aserrín en condición verde y seco fue tamizado en mallas no. 10, 12, 14, 20, 30, 40, 60, 100 y > 100. Se realizaron análisis de varianza entre los porcentajes de partículas de cada tamiz y entre la condición verde y seca. Los resultados presentaron diferencias estadísticas ($p < 0.05$) entre las condiciones verde y seco. Lo anterior indica que el proceso de secado no afecta la proporción de aserrín entre la condición verde y seca por lo que los pélets tendrán las mismas propiedades mecánicas.

Palabras clave: Pélets; Contenido de Humedad; Contracción; Partículas de Aserrín

Contacto: Artemio Carrillo

Correo Electrónico: acarrilloparra@ujed.mx



CRECIMIENTO DE PLANTAS DE BURSERA LINANOE (LA LLAVE) RZEDOWSKI, CALDERÓN & MEDINA, TRATADAS CON COBRE Y DIFERENTES SUSTRATOS

Areli Madai Guzman Pozos¹, Carlos Ramirez Herrera, Arnulfo Aldrete, Efrain Cruz Cruz

1 INIFAP

Bursera linanoe (La Llave) Rzed., Calderón & Medina es importante por el aceite esencial que se obtiene de los frutos y por el uso de la madera en la elaboración de artesanías. El aprovechamiento intensivo de la especie en el pasado contribuyó en la disminución de la densidad arbórea. La investigación se realizó con el objetivo de evaluar el crecimiento de las plantas en bolsas con una capa interior de cobre y en dos tipos de sustratos. El trabajo se estableció en condiciones de vivero. La semilla se recolectó de 20 árboles, éstas se sembraron en bolsas (1.5 L) con y sin una capa interior de cobre (TI y TII) en dos tipos de sustratos (aserrín–corteza (SI) y corteza–turba–vermiculita–agrolita (SII)). Las variables registradas a los seis meses incluyeron altura, diámetro de tallo, número de ramas, longitud, número y biomasa de raíz, biomasa aérea, biomasa total, índices de esbeltez, calidad de Dickson y la proporción parte aérea/raíz. Los valores de las variables morfológicas fueron mayores significativamente en las plantas en el SII. En altura de planta, los valores medios fueron 11.7 ± 1.7 cm en SI y 35.2 ± 2.3 cm en SII; el peso de la biomasa total aérea fue 1.9 ± 0.5 gr/plta en SI y 10.8 ± 0.9 en SII gr/plta; y la biomasa de raíces 0.8 ± 0.2 gr/plta en SI y 3.6 ± 0.3 en SII gr/plta. Las plantas de *B. linanoe* tuvieron un mejor crecimiento en SII y la capa de cobre influyó en la longitud y número de raíces.

Palabras clave: Biomasa; *Bursera Linanoe*; Características Morfológicas; Cobre; Crecimiento; Sustrato.

Contacto: Areli Madai Guzman Pozos

Correo Electrónico: forestal_areli22@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

CRECIMIENTO Y CONTENIDO DE CARBONO EN UNA PLANTACIÓN FORESTAL EN SAN DIMAS, DGO., MÉXICO.

Jesús Alejandro Soto Cervantes, Pedro Antonio Domínguez Calleros

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

Las plantaciones forestales desempeñan una función importante en la mitigación del cambio climático. Se evaluó la supervivencia y se estimó la biomasa y el contenido de carbono almacenados anualmente en una plantación mixta de *Pinus durangensis* y *P. cooperi*, en un rodal que fue sometido a corta total. La plantación tiene una edad de ocho años y se extiende en una superficie de 21.4 ha. Se establecieron 16 sitios de 100 m² distribuidos aleatoriamente en la plantación. En cada sitio, se derribaron dos árboles (uno por especie) eligiendo el diámetro moda. De cada árbol se obtuvo una rodaja a la base del tocón y se midió el ancho de los anillos de crecimiento, utilizando un estereomicroscopio con precisión en ?m. Se realizó el cálculo del diámetro basal de cada año por árbol para estimar la biomasa y el contenido de carbón utilizando ecuaciones alométricas. La supervivencia estimada es de 75.2%. Los resultados del ANOVA mostraron diferencias altamente significativas ($p < 0.001$) entre el ancho de los anillos por año, correspondiendo al año 2015 el mayor valor según la prueba de Tukey. La biomasa se estimó por año y para cada especie a nivel árbol, sitio, ha y rodal, siendo 8.3 t / ha la biomasa aérea absoluta de las dos especies. El contenido de carbono promedio por año para cada árbol fue de 0.30 kg para ambas especies, siendo este 4 t / ha y 85.8 t las existentes en la totalidad del rodal.

Palabras clave: Carbono; Anillos de Crecimiento; Corta Total; Biomasa.

Contacto: Jesús Alejandro Soto Cervantes
Correo Electrónico: alejandro.soto@ujed.mx



EFFECTO DE LA CORTA DE MATARRASA EN LA DIVERSIDAD ARBÓREA EN EL EJIDO LA CIUDAD, PUEBLO NUEVO, DURANGO

Yadira Yesenia Guevara Fisher¹

1 Instituto Tecnológico de El Salto

Introducción: Con el propósito de incrementar la producción y productividad de los bosques en el estado de Durango, se realizaron cortas a matarrasa en rodales naturales de pino y encino que fueron sustituidos por plantaciones con una o dos especies de pino. **Objetivos:** El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de las cortas de matarrasa en la biodiversidad de las plantaciones forestales comerciales realizadas en el ejido La Ciudad, Pueblo Nuevo, Durango. **Materiales y métodos:** El área de estudio consideró tres plantaciones y en cada una se colectó información de 20 sitios de 150 m². Con el fin de comparar la biodiversidad dentro y fuera de las plantaciones, se establecieron 10 sitios de 0.10 ha en los rodales adyacentes de cada plantación. A cada árbol se le identificó la especie, para todos los árboles con diámetro normal mayor o igual a 7.5 cm, se midió el diámetro normal, el diámetro basal y la altura. Para evaluar la biodiversidad se utilizaron índices de riqueza, de abundancia proporcional, de equidad, de similitud, de valor de importancia ecológica y curvas de rarefacción. **Resultados y discusión:** El análisis de rarefacción mostró cambios en la biodiversidad en dos de las tres plantaciones, esto para el índice de riqueza de especies, mientras que con el índice de Shannon hubo diferencias significativas en la biodiversidad de las tres plantaciones evaluadas. **Conclusiones:** Las cortas de matarrasa con plantaciones modifican la estructura, abundancia proporcional y la riqueza de especies.

Palabras clave: Bosques De Pino; Índices De Dominancia; Índices De Similitud; Plantaciones Forestales; Rarefacción

Contacto: Yadira Yesenia Guevara Fisher
Correo Electrónico: yadigf12@gmail.com



EFFECTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL DEL ASERRÍN EN LA DENSIDAD DE PELETS DE MADERA

Vicente Antonio Quiñones-Reveles, Artemio Carrillo

1 Universidad Juárez Del Estado De Durango

Los pélets son productos energéticos elaborados principalmente a partir de aserrín de madera, el aserrín se generó durante el proceso de aserrío y la humedad que presenta puede variar de 20 a 50%. La humedad óptima para elaborar pélets generalmente se encuentra entre 9 a 12% por lo que se requiere un proceso de acondicionamiento sin que se afecten las propiedades físicas de los pélets. Se colectó aserrín con contenidos de humedad de 20, 30, 40 y 50%. El aserrín de cada condición de humedad fue sometido a procesos de secado con aire forzado, la fuente de calor fue una caldera de leña. Cuando el aserrín alcanzó el contenido de humedad de 10% fue peletizado y la densidad se calculó para 20 pélets de cada condición de humedad. Se realizaron análisis de varianza de la densidad básica para determinar si hubo diferencias significativas entre los pélets elaborados con aserrín con diferente contenido de humedad. Los resultados presentaron diferencias estadísticas (p

Palabras clave: Pélets; Contenido de Humedad; Densidad Básica

Contacto: Artemio Carrillo

Correo Electrónico: acarrilloparra@ujed.mx



EFFECTO DEL TIPO Y TAMAÑO DEL CONTENEDOR EN LA CALIDAD DE PLANTA DE PINUS CEMBROIDES ZUCC. EN VIVERO

Rosa Elvira Madrid Aispuro¹, Jose Angel Prieto Ruíz, Arnulfo Aldrete, José Ciro Hernández Díaz, Christian Wehenkel, Jorge Armando Chavez Simental

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

El contenedor es pieza clave en vivero, ya que controla la cantidad de sustrato, agua y nutrientes minerales disponibles para el crecimiento de las plantas; también, influye en aspectos operativos del vivero, como el tamaño de las mesas, almacenamiento y costos. El objetivo fue evaluar la influencia de diferentes tipos y tamaños de contenedor en la calidad de planta de *Pinus cembroides* Zucc. en vivero. Se evaluaron 10 tratamientos, con cuatro repeticiones cada uno, que consistieron en cinco tipos de tubetes de plástico rígido con volumen de 170, 220, 250, 310 y 380 mL, tres charolas de plástico rígido de 170, 200, y 220 mL, y dos charolas de poliestireno de 160 y 170 mL. El diseño experimental fue completamente al azar. Las variables evaluadas fueron altura, diámetro, biomasa, número de raíces e índice de calidad de Dickson (ICD). Se encontraron diferencias significativas en las variables evaluadas. Las plantas con mayor altura (20.4 cm) y diámetro (4.9 mm) se produjeron en la charola de poliestireno de 170 mL. En el contenedor de mayor volumen (Tubete de 380 mL) se produjo mayor cantidad de biomasa total (5.3 g) y se desarrollaron mayor número de raíces (15.9). El mayor ICD fue para el tubete de 250 mL (0.70). En la mayoría de los contenedores se produjo planta con el tamaño promedio, de acuerdo con los estándares de calidad establecidos por la norma mexicana (NMX-AA-170-SCFI-2016). La elección del contenedor estará en función de los objetivos de la reforestación y las características del sitio.

Palabras clave: Envases; Volumen; Tubete; Charola; Pino Piñonero; Atributos Morfológicos

Contacto: Rosa Elvira Madrid Aispuro
Correo Electrónico: madrid.rosa@ujed.mx



EVALUACIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN LAS UMAFORS V COSTA Y VIII SOCONUSCO, EN EL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO.

Emilio Palomeque Figueroa, Rausel Ramirez Camacho, Jose Javier Corral Rivas, Jesus Eduardo Tellez Martinez, Virginia Castañeda Hernández

1 Universidad Autónoma de Chiapas

Las plantaciones forestales comerciales (PFC), surgen a necesidad de producir materias primas, para cubrir desabasto de la industria maderera, y quitarle un poco de presión a los bosques. Es por ello, que el presente trabajo se desarrolló en la Unidad de Manejo Forestal (UMAFOR) V Costa y VIII Soconusco, Estado de Chiapas, con el objetivo de evaluar el estado actual de las PFC, en las variables edad, especie, diámetro normal (DN), incremento medio anual (IMA), incremento corriente anual (ICA), altura de fuste limpio (hfl), altura total (ht), sanidad, vigor, sobrevivencia. De acuerdo con la CONAFOR, la superficie asignada para el establecimiento de PFC de 2011 – 2018 es de 4,651.64 hectáreas para la UMAFOR V Costa y 2,618.61 hectáreas para la UMAFOR VIII Soconusco. La UMAFOR V Costa, presenta IMA de 2.5 cm en DN e IMA de 1.2 m en ht para el género *Tabebuia*, mientras que para *Cedrela odorata*, IMA de 1.6 cm en DN e IMA de 1.9 m en ht. El ICA para las especies oscila entre 1.6 y 1.8 cm en DN y 1.2 m en ht. Por otro lado, la UMAFOR VIII Soconusco presenta IMA de 2.7 en DN e IMA de 1.6 m en ht para *Tabebuia spp*, *Tectona grandis*, *Cedrela odorata*, *Swietenia humilis*. Debido a los tipos de suelos, precipitación y la cantidad de horas luz, estas presentan crecimientos y desarrollos muy buenos que garantizan una cosecha productiva.

Palabras clave: Desarrollo; Incremento; Plantación Forestal

Contacto: Emilio Palomeque

Correo Electrónico: emilio.palomeque@unach.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

FACTORES PARA EL ÉXITO DE UNA PLANTACIÓN FORESTAL INDUSTRIAL

Saúl Benjamín Monreal Rangel

Una plantación forestal, concebida como agro negocio, debe ser planeada y ejecutada con precisión. Existen casos exitosos pero también fracasos. Las experiencias de los últimos años, así como la superación de la curva del aprendizaje, han demostrado que la diferencia entre unos y otros depende de: 1.- La ubicación del área y la selección de los sitios a plantar, lo cual depende de los requerimientos agroecológicos (temperatura, precipitación, altitud y tipo de suelo) de la especie seleccionada 2.- La utilización de planta de calidad, la cual es aquella que proviene de fuentes selectas como huertos semilleros o clonales, con orígenes similares a los sitios de plantación y que es producida en viveros considerando todo el proceso para que reúna las características morfológicas y fisiológicas en función de las peculiaridades de los sitios de plantación 3.- La preparación previa del terreno con el uso de maquinaria e implementos especializados 4.- El mantenimiento sistemático lo que incluye el control de malezas, el monitoreo fitosanitario, y su correspondiente control integrado, así como la prevención – control de incendios 5.- Un manejo silvícola óptimo consistente en la aplicación de un régimen de podas y raleos que lleve a la masa a su máxima productividad expresada en m³/ha/año 6.- Un sistema de cosecha adecuado al volumen anual a producir lo que implica el empleo de equipos especializados como taladores – apiladores y tractores articulados de carga suspendida, entre otros Se abordan los casos más representativos que se han dado en México en los últimos años.

Palabras clave: Factores de Éxito en Plantaciones Forestales

Contacto: Saúl Benjamín Monreal Rangel
Correo Electrónico: monreal.saul15@gmail.com



PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN MÉXICO. PRESENTE Y FUTURO.

Saúl Benjamín Monreal Rangel

EN MÉXICO, las plantaciones maderables, establecidas a partir de 1997 con apoyos del Gobierno Federal, a un ritmo de 11,200 ha/año, están constituyéndose en una SIGNIFICATIVA FUENTE DE MADERA EN ROLLO; hoy están aportando el 14 % de la producción nacional. ACTUALMENTE HAY INDUSTRIAS QUE PROCESAN MADERA DE SUS PROPIAS PLANTACIONES. Inclusive otras industrias están comprando madera cultivada en plantaciones. En 1997 existían 10 mil has, al concluir 2018 se reportaron 235 mil, un incremento de 2,350 %. ESTOS LOGROS HAN SIDO COMPLICADOS, YA QUE, A PARTIR DE POCAS EXPERIENCIAS, INICIADAS EN LOS TREINTA, los últimos 20 años los plantadores han ido superando la curva de aprendizaje; ENTRE LAS EXPERIENCIAS POSITIVAS SE TIENE QUE se lograron adaptar especies introducidas de rápido crecimiento. Las especies más plantadas son: *Pinus spp.* (44 mil ha), *Eucalyptus spp.* (43 mil), *Cedrela odorata* (37 mil), *Tectona grandis* (31 mil) y *Gmelina arborea* (28 mil). Falta mucho para alcanzar las 875 mil ha, que se requieren para la producción que otros países han alcanzado CON BASE EN LAS PLANTACIONES. Destacan los casos Chile y Brasil, donde 90 % de la madera proviene de plantaciones; EN EL CASO DE URUGUAY SOBRESALE SU PRODUCCIÓN DOS VECES MAYOR QUE LA DE MÉXICO Y PROVENIR SOLO DE PLANTACIONES. Es necesario continuar apoyando las plantaciones forestales, como una POLÍTICA DE ESTADO, para alcanzar UN MAYOR RITMO y llegar a la superficie objetivo en el menor tiempo. MÉXICO NO PUEDE SEGUIR BASANDO SU SECTOR FORESTAL ÚNICAMENTE EN EL APROVECHAMIENTO DE BOSQUES NATURALES.

Palabras clave: Saúl Benjamín Monreal Rangel

Contacto: Saúl Benjamín Monreal Rangel

Correo Electrónico: monreal.saul15@gmail.com



PRENDIMIENTO DE INJERTOS EN PINUS GREGGII: RESPUESTA DE VARETAS DE CAMPO Y VIVERO

Sandra Luz Castro Garibay¹, Angel Villegas Monter, Javier López Upton

1 Colegio De Postgraduados

El objetivo del presente trabajo fue evaluar prendimiento y crecimiento de injertos de *Pinus greggii* de púas provenientes de campo y vivero. Las especies utilizadas como portainjertos fueron *P. greggii*, *P. teocote* y *P. patula*, como púa punta y base. Los injertos se realizaron en octubre 2018 y abril 2019, se evaluaron a los seis y un mes, después de injertados. Las plantas estuvieron en espacio protegido con malla sombra al 60%. En octubre se hicieron 20 injertos de punta (vivero y campo) y 16 de base (vivero). En 2019, se hicieron 15 injertos de puntas y bases de campo y vivero. El prendimiento en octubre, para *P. patula* fue 75, 69 y 60 % con puntas y bases de vivero, y puntas campo. En abril, el prendimiento en *P. greggii* (punta vivero) y *P. patula* (punta campo) fue de 93 %, en las demás combinaciones fue 100 %. Con relación al crecimiento, en ambas épocas de injertación, las varetas de vivero presentaron mayor incremento. Para octubre, en *P. patula* las varetas de vivero y campo presentaron incremento de 19.5 y 6.7 cm, respectivamente, mientras que, en *P. greggii* fue de 11 y 6.9 cm. El crecimiento de las varetas de vivero (7.4 – 7.5 cm) y campo (5 – 5.2 cm) en abril, fueron similares en los tres portainjertos utilizados. Los mejores prendimientos y crecimiento de los injertos se obtuvieron en abril.

Palabras clave: Crecimiento; Injertos De Pino; Pinus Greggii; Portainjerto; Prendimiento

Contacto: Sandra Luz Castro Garibay
Correo Electrónico: sandracaastro9024@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

PROPIEDADES FÍSICO-ENERGÉTICAS DE RESIDUOS MADERABLES PARA SU CARACTERIZACIÓN COMO APROVECHAMIENTO PARA MATERIALES DENSIFICADOS

Mario Morales Maximo¹

1 Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo

La mitad de la población mundial depende del uso de la biomasa para satisfacer necesidades de cocción y calefacción. El costo del gas LP se incrementa y se agota con el paso del tiempo, mientras que el uso de la biomasa es usado sin conocer las características físicas óptimas. El presente trabajo es una investigación experimental para aprovechar el residuo maderable forestal como lo es el aserrín y viruta de *Pinus* spp, que se genera en la comunidad de San Francisco Pichátaro en el estado de Michoacán, México, estos residuos se densificarán para producir biocombustibles sólidos procesados, específicamente briquetas, a través de un máquina compactadora manual. Se evaluaron las propiedades físico-energéticas de la biomasa residual maderable y de las briquetas producidas, como contenido de humedad, tamaño de partícula y densidad aparente. Para los análisis en laboratorio se utilizaron dos tipos de residuos aserrín y viruta de *pinus* spp, de los cuales se determinaron parámetros de calidad como contenido de cenizas. El uso de este biocombustible procesado está enfocado para satisfacer necesidades de generación de calor de baja potencia para cocinar. Como resultado, se ha identificado que el aserrín y viruta es una excelente materia prima para elaborar briquetas, además se encontró que los valores generados para cada análisis correspondiente de cada muestra son diferentes no de manera exponencial, pero si existe alguna diferencia estadística. Como conclusión, el uso de este residuo incrementa el potencial de aprovechamiento de los biocombustibles sólidos procesados reduciendo los impactos al ambiente.

Palabras clave: Biocombustible; Briquetas; Bioenergía; Contenido de Humedad; Densidad; Residuo Maderable

Contacto: Mario Morales Maximo
Correo Electrónico: mmoralesmaximo@gmail.com



REGENERACIÓN NATURAL DEL BOSQUE NATIVO EN SITIOS POSTCOSECHA DE PLANTACIONES FORESTALES: ¿ES IMPORTANTE CONOCER EL TIPO DE PLANTACIÓN?

Luis Felipe Fajardo¹, Marcela Bustamante Sánchez, Diego Alarcon

1 Universidad de Concepcion

El manejo forestal moderno y sostenible tiene como objeto la conversión de los monocultivos en rodales forestales nativos para mantener o mejorar la biodiversidad. Para ello existen diferentes métodos que incluyen la tala o la eliminación gradual de la plantación y la incorporación de árboles nativos mediante la plantación, siembra directa o regeneración natural. Por razones ecológicas y económicas el proceso de regeneración natural en el manejo de la conversión se considera una labor importante. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de plantaciones forestales con dos especies importantes en la industria forestal como lo son *Pinus radiata* D. Don y *Eucalyptus globulus* Labill sobre la regeneración natural del bosque nativo. Se evaluó la regeneración de la vegetación nativa leñosa arbórea y arbustiva en rodales cosechados de seis sitios por cada tipo de plantación, y se registró la presencia de especies en un total de 360 parcelas de 4 m². Todos los sitios tenían bosque nativo antes del establecimiento de la plantación. No se encontró diferencia significativa en la riqueza total de especies leñosas que se encuentran en regeneración entre ambos tipos de plantación. El número de especies nativas con síndrome de dispersión biótica y tolerantes a la sombra fueron los rasgos que predominaron en ambos tipos de plantaciones. Aunque los tipos de plantaciones forestales estudiados difieren en el manejo y turno de cosecha, la regeneración natural postcosecha es igual en ambas condiciones, por lo tanto, cualquiera de los dos tipos de plantaciones puede destinarse a recuperar el bosque nativo.

Palabras clave: Regeneración Natural; Bosque Nativo; Pino; Eucalipto

Contacto: Luis Felipe Fajardo
Correo Electrónico: lfajardo@udec.cl



RESPUESTAS MORFOLÓGICAS Y FISIOLÓGICAS DE PINUS ENGELMANNII CARR. EN VIVERO, A DEFICIENCIAS DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO

Laura Elena Martínez Nevárez, José Angel Prieto Ruíz¹, Erickson Basave Villalobos, Homero Sarmiento López, Ricardo Trejo Calzada, Jorge Armando Chávez Simental

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

La fertilización es esencial para producir planta de calidad, esto implica conocer el efecto de cada nutriente en la morfología y fisiología de la especie a propagar. El objetivo del estudio fue inducir deficiencias de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) y evaluar su efecto en diversas características morfológicas y fisiológicas de plántulas de *Pinus engelmannii*, cultivadas en vivero. Se analizaron ocho tratamientos, consistentes en la exclusión de N, P y K de la fertilización, en forma individual y combinada. La respuesta a los tratamientos se estudió mediante su respuesta al diámetro al cuello, la biomasa del follaje, tallo y raíz, la tasa de fotosíntesis neta, el contenido relativo de clorofila y el estado nutricional de N, P y K. Se encontró que la omisión de nitrógeno y fósforo redujo significativamente el crecimiento de la planta en diámetro y biomasa. La menor tasa fotosintética ocurrió en plantas con deficiencia de fósforo. El índice relativo de clorofila fue afectado significativamente debido a la ausencia de nutrientes, especialmente nitrógeno. Las concentraciones foliares de N, P y K más bajas se obtuvieron donde se omitió cada elemento; sin embargo, éstas incrementaron en nitrógeno, por la falta de fósforo y potasio; en fósforo, por la omisión de nitrógeno y potasio; y por la ausencia de nitrógeno y fósforo en el caso del potasio. La omisión de nitrógeno y fósforo solos o combinados, afectaron negativamente el crecimiento, así como la fotosíntesis neta y concentración de nutrientes.

Palabras clave: Nutrición; Crecimiento; Planta Forestal; Viveros; Deficiencias Nutrimientales; Macronutrientes

Contacto: José Angel Prieto Ruiz
Correo Electrónico: jprieto@ujed.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

APTITUD DE TERRENO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DE CANDELILLA EN COAHUILA

Antonio Cano Pineda¹

1 INIFAP

Las plantaciones forestales comerciales de candelilla (PFCc) representan una opción que contribuye a la conservación del recurso y al aumento de la productividad. El objetivo fue determinar los terrenos con aptitud para el establecimiento de PFCc en Coahuila. Se seleccionaron 9 PFCc ya establecidas. Mediante un muestreo sistemático aleatorizado, se levantaron datos de las condiciones del sitio como pendiente, pedregosidad, inundable o no, vegetación y altitud, así como cobertura y altura de la planta. Para el análisis de biomasa se utilizaron las ecuaciones ajustadas para esta región. Para el cálculo de la supervivencia, se contabilizaron las plantas considerando una densidad inicial de 4,000 plantas por hectárea. Finalmente mediante el uso de álgebra de mapas en sistemas de información geográfica (SIG), se recortó la superficie del estado que cumple con los requisitos agroclimáticos mínimos para el establecimiento de PFCc. Los resultados indican que los sitios con aptitud para PFCc deben reunir requerimientos de precipitación anual de 100 a 300 mm, temperatura media anual entre 12 a 25 °C, suelos calcáreos, textura media, no inundables y someros (profundidad no mayor a 25 cm); con pendientes de entre 3 a 15 % y altitudes de 800 a 1,300 m, además, se encontró en terrenos con aptitud una diferencia en la producción de biomasa de hasta 2,626.00 kg ha⁻¹ contra terrenos sin aptitud. El uso de herramientas como los SIG en conjunto con datos de inventario forestal, permiten determinar la aptitud de los terrenos forestales en la planeación para el establecimiento de nuevas PFCc.

Palabras clave: Aptitud, Plantaciones, Supervivencia, Candelilla

Contacto: Antonio Cano Pineda
Correo Electrónico: tocapi.03@gmail.com



CONSUMO DE AGUA EN UN VIVERO FORESTAL CON RIEGO POR SUBIRRIGACIÓN

Karla Ramírez Galicia¹, Miguel Ángel López López, Victor Manuel Cetina Alcalá, Leopoldo Mohedano Caballero, Ferman Juárez Mirón

¹ *Colegio de Postgraduados*

Los viveros forestales consumen volúmenes de agua considerables y urge optimizar el uso de agua en estas instalaciones. En el presente estudio se evaluó el uso del agua en dos sistemas de riego y dos mezclas de sustrato para la producción de planta forestal. Los sistemas de riego evaluados fueron: método tradicional y subirrigación, y los sustratos probados fueron mezclas a base de aserrín y Peat moss. Inicialmente, se seleccionaron al azar cuatro tubetes por sustrato en cada sistema de riego. Los tubetes se pesaron después del riego. Por la diferencia en pesos, se calculó el volumen de agua perdido en el transcurso entre riegos. Se observaron diferencias ($p < 0.0001$) en la pérdida de agua entre sistemas de riego, pero no entre sustratos ($p = 0.7646$). El sistema tradicional de riego mostró la mayor pérdida (65.4%) de agua (13.4 ml/tubete), comparado con subirrigación (8.1 ml/tubete). También, se encontraron diferencias ($p < 0.0001$) entre las fechas de evaluación para los dos sistemas. La mayor pérdida de agua se tuvo a los 93 días del trasplante en subirrigación (18.250 ml/tubete) y en el riego tradicional (21 ml/tubete) a los 95 días. La menor pérdida de agua se encontró en el sistema por subirrigación (2 ml/tubete) y tradicional (4.62 ml/tubete) a los 94 y 121 días después del trasplante, respectivamente. El riego por subirrigación mostró el uso más eficiente del agua en ambos sustratos y representa una alternativa viable para la producción de planta forestal en vivero.

Palabras clave: Vivero Forestal, Producción de Planta Forestal, Riego, Subirrigación.

Contacto: Karla Ramírez Galicia

Correo Electrónico: karam030694@gmail.com



DIAGNOSTICO DEL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DE CANDELILLA EN ZONAS SEMIÁRIDAS DE COAHUILA

Antonio Cano Pineda¹

1 INIFAP

Coahuila es el primer productor de cera de candelilla en el mundo, misma que se extrae de poblaciones naturales por lo que las plantaciones forestales comerciales de candelilla (PFCc) constituyen una opción productiva para las zonas semiáridas de México. El objetivo del trabajo fue evaluar el éxito en el establecimiento de PFCc en Coahuila. Se consideraron plantaciones establecidas con apoyos federales entre 2006 y 2012; se aplicó un muestreo sistemático aleatorizando el punto de inicio, y georreferenciando las unidades de muestreo, en cada una de las cuales se registró la supervivencia. Adicionalmente se compilaron evidencias de las prácticas de plantación y se analizaron registros históricos del comportamiento del clima de las estaciones meteorológicas más cercanas a cada plantación. En general, los resultados indicaron que las fechas de plantación coincidieron con condiciones excepcionalmente secas en donde la precipitación media se registró en los límites inferiores o por debajo (15-20%) de los requerimientos de la especie (120-200 mm); no obstante lo anterior en sitios bien seleccionados y con buenas prácticas de plantación (preparación de terreno, selección del material vegetal, plantación, exclusión de pastoreo) se obtuvo hasta 56% mayor supervivencia respecto a sitios en los que no existieron dichas prácticas de plantación. Si bien la época de plantación es un factor que influye en la supervivencia de las PFCc, debe de considerarse como parte esencial de este proceso a la correcta selección del sitio, y las buenas prácticas de plantación (preparación del sitio, capacitación de los plantadores, selección del material de plantación).

Palabras clave: Plantaciones, Supervivencia, Candelilla

Contacto: Antonio Cano Pineda
Correo Electrónico: tocapi.03@gmail.com



EFFECTO DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA DE ASERRÍN DE PINUS DURANGENSIS MART. EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN BRIQUETAS

Christian Osvaldo Zepeda, Artemio Carrillo-Parra¹

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

Se determinó el efecto del tamaño de partícula de aserrín en briquetas de *Pinus durangensis* MART. en el cambio de longitud, resistencia mecánica y número de piezas en las que se fracciona por la caída de 1.8 m tras el acondicionamiento. Para ello, las partículas de aserrín se clasificaron en tres categorías: partículas pequeñas, menores a 0.59 mm; partículas medianas, entre 0.59 y 1.68 mm; y partículas grandes, mayores de 1.68 mm. Se establecieron 11 mezclas con diferentes porcentajes de partículas (%grandes:%medianas:%pequeñas): T0(testigo)12:71:17, T1(100:0:0), T2(0:100:0), T3(0:0:100), T4(33:33:33), T5(67:0:33), T6(67:0:33), T7(0:67:67), T8(0:33:67), T9(33:67:0) y T10(33:0:0). Las briquetas se elaboraron a presión de 255 kg/cm², durante 5 minutos y 80° C. El diámetro de las briquetas evaluadas fue de 32.2 mm con una longitud de 46.9 mm. Después de acondicionar las briquetas a 65% de humedad relativa y 20 °C por siete días se evaluaron el cambio de longitud, la resistencia mecánica y piezas generadas al caer de una altura de 1.8 m. En este trabajo se demostró que el tamaño de partícula influye significativamente en las variables estudiadas. El menor cambio en longitud (1.12%) se presentó en el tratamiento 5(67:33:0). La mayor resistencia a la ruptura (1,701 N) y menor número de piezas (2 piezas) se presentaron en el tratamiento 3(0:0:100). Se concluye que mezclas con partícula grande y mediana mejora la estabilidad dimensional, mientras que la resistencia mecánica se mejora con partículas pequeñas. El tamaño de partícula afecta la longitud, resiliencia y resistencia mecánica de las briquetas de aserrín.

Palabras clave: Biomasa; Briquetas; Física; Resistencia Mecánica

Contacto: Artemio Carrillo

Correo Electrónico: acarrilloparra@ujed.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

EVALUACIÓN DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE 6-BENCILAMINOPURINA Y KINETINA PARA LA PROPAGACIÓN DE CUPRESSUS GUADALUPENSIS S. WATSON EN MEDIO SEMISOLIDO.

Esmeralda Judith Cruz Gutiérrez¹, Luis Alberto Gómez Reyes, Aremi Rebeca Contreras Toledo, Juan Manuel Pichardo González

1 CNRG-INIFAP

El Cedro guadalupano (*Cupressus guadalupensis* S. Watson) es una especie forestal endémica de la Isla Guadalupe, la cual, se encuentra catalogada como una especie en peligro de extinción. El cultivo de tejidos es una buena opción para la propagación de especies vegetales de lento crecimiento y difícil reproducción sexual, como el cedro guadalupano. En este estudio el material vegetal que se utilizó fue tejido de cedro guadalupano en condiciones in vitro libres de reguladores de crecimiento. Se evaluó la presencia de 6-Bencilaminopurina (BA) y Kinetina con tres diferentes concentraciones (0.5, 1 y 2 mg L⁻¹), solas y combinadas con 0.2 mg L⁻¹ de Ácido Indolacético (AIA) y Ácido Naftalenacético (ANA), resultando 18 tratamientos más el testigo en el que no se agregaron reguladores de crecimiento. Se utilizaron sales WPM al 100%, 30 g L⁻¹ de sacarosa, 2 g L⁻¹ de Phytigel y se ajustó el pH a 5.7. El análisis de resultados se llevó a cabo con experimento factorial completamente al azar, utilizando el programa SAS a través de un análisis de varianza, LSD $\alpha=0.05$. Los resultados que se obtuvieron fue que el BA sin combinar con AIA o ANA tiene un mejor efecto en la propagación de cedro guadalupano a 0.5 mg L⁻¹. Al combinar el BA con AIA o ANA se debe aumentar la concentración hasta 2 mg L⁻¹ para obtener una buena generación de brotes. La mejor respuesta al utilizar Kinetina se obtiene al combinarla con las auxinas, particularmente con ANA.

Palabras clave: Cultivo De Tejidos; Micropropagación; Reguladores De Crecimiento;

Contacto: Esmeralda Judith Cruz Gutiérrez
Correo Electrónico: cruz.esmeralda@inifap.gob.mx



EVALUACIÓN DE OCHO SUSTRATOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PINUS ARIZONICA ENGELM. EN VIVERO EN LA REGIÓN DE GUACHOCHI, CHIHUAHUA.

Roberto Aguirre Molina¹, Cesar Virgilio Bustillos Aguirre, Arturo Ivan Diaz Payan,
Roberto Loera Chaparro, Cynthia Danay Rivas Meraz

1 Universidad Tecnológica de la Tarahumara

Los sustratos son la base principal para la producción de planta y representan un incremento considerable del costo de producción de plantas forestales. Existe materia prima como corteza de pino y suelo de monte que pueden ser utilizados como sustratos. El objeto del presente estudio fue evaluar y comparar las mezclas con mayor respuesta para el desarrollo de altura y diámetro de planta de Pinus arizonica en vivero, para ello se estableció un diseño completo al azar con 120 repeticiones por tratamiento con ocho diferentes mezclas: T1 (Suelo colorado 100 %), T2 (Suelo blanco 100 %), T3 (Corteza de pino 100 %), T4 (Suelo colorado y Corteza de pino 50:50), T5 (Suelo colorado y Suelo blanco 50:50), T6 (Suelo colorado, Suelo blanco y Corteza de pino 50:25:25), T7 (Comercial - Peatmoss, Perlita y Vermiculita 50:25:25-) y T8 (Corteza de pino, Suelo colorado y Suelo blanco 50:25:25). Las variables evaluadas fueron diámetro y altura, a las cuales se realizó el análisis estadístico con Minitab 17.1.0. Se detectaron diferencias significativas entre sustratos y los mejores tratamientos de acuerdo a la altura son T7 (63.03 ± 10.66), T2 (56.66 ± 4.03) y T1 (55.66 ± 2.67), estadísticamente iguales, en el caso de diámetro igualmente fueron los mejores T7 (1.8568 ± 0.2119) y T2 (1.7245 ± 0.2089), por tanto se concluye que el Suelo blanco puede sustituir al Sustrato Comercial para el desarrollo de planta en diámetro y altura de Pinus arizonica en vivero. Se recomienda el uso de Suelo blanco en lugar del Sustrato Comercial y como segunda opción Suelo colorado.

Palabras clave: Suelo De Monte; Sustrato Comercial; Corteza De Pino.

Contacto: Roberto Aguirre Molina
Correo Electrónico: raguirre@uttarahumara.edu.mx



EVALUACIÓN ESTRATÉGICA SOCIAL Y ECOLÓGICA DE UNA PLANTACIÓN FORESTAL COMERCIAL DE TABEBUIA ROSEA Y TABEBUIA DONNELL-SMITHII EN EL MUNICIPIO DE PIHUAMO, JALISCO, MÉX.

Efren Hernandez Alvarez, Julieta Mora Ramos, Agustin Gallegos Rodriguez, Carlos Guzman Paresdes

1 Universidad de Guadalajara

La evaluación estratégica ayuda a definir, identificar y detectar las variaciones en la dinámica de desarrollo de las plantaciones forestales comerciales (PFC). El objetivo del presente trabajo fue la utilización del proceso de evaluación estrategia a una plantación 15 años con la finalidad de tener mejores rendimientos económicos, sociales y ambientales protegiendo a su vez el medio ambiente. Se seleccionaron cuatro principios basados en el sistema jerárquico del modelo socioecológico participativo. Para cada principio se definieron Criterios e Indicadores para evaluar el grado de desarrollo sostenible (DS) de la PFC con una superficie de 45 ha. Para cada principio, criterio e indicador, se definieron porcentajes ideales contrastados con porcentajes reales, para evaluar el grado de desarrollo sostenible de la PFC. Se establecieron parcelas rectangulares de muestreo tomando datos de altura total y de diámetro normal de 25 árboles, y con el uso de modelos biométricos se estimará el volumen de madera, la biomasa aérea y el carbono almacenado. Se revisó el Programa de Manejo de Plantación Forestal Simplificado Predio Se obtuvieron resultados preliminares de grado de DS área socioeconomía 16,4% (pobre), ecología y ambiente 26.4% (regular). El proyecto de plantaciones forestales comerciales tiene un impacto social regular en la comunidad. Se advierte una falta de comunicación pública in situ (en la PFC) y ex situ (comunidad) de los beneficios que este tipo de proyectos aporta a el medio ambiente y a la comunidad. Dicha comunicación sera fortalecida con los resultados de este trabajo de investigación.

Palabras clave: Factores Sociales; Factores Ecológicos; Biomasa; Carbono

Contacto: Efren Hernandez Alvarez

Correo Electrónico: efren.hernandez@academicos.udg.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

FERTILIZACIÓN EN VIVERO Y SU EFECTO EN LA CALIDAD DE PLANTA DE *PITHECELLOBIUM DULCE*

Erickson Basave Villalobos¹, Víctor Manuel Cetina Alcalá, Miguel Ángel López López, Carlos Trejo, Carlos Ramirez Herrera, Victor Conde Martinez.

¹ Colegio de Postgraduados

La fertilización en vivero es una práctica con potencial para mejorar la calidad de planta, pero es necesario definir niveles de fertilización adecuados para cada especie. Este trabajo evaluó niveles de fertilización y su efecto en la calidad de planta de *Pithecellobium dulce*, en vivero. Los niveles aplicados fueron nueve; consistieron en la combinación de un fertilizante de liberación controlada (FLC) 18-6-12, en tres dosis (4, 6 y 8 g L⁻¹ de sustrato) con un fertilizante hidrosoluble (FHS) 20-20-20, en concentraciones de 0, 75 y 150 mg N L⁻¹, bajo un diseño experimental completamente al azar. Las variables de respuesta fueron índices morfo-fisiológicos de calidad en planta de cuatro meses de edad. Posteriormente, una prueba de calidad fue establecida donde las plantas se sometieron a estrés en una condición de escasa fertilidad, evaluando pérdida de biomasa aérea, capacidad de rebrote y crecimiento. Un anova y pruebas de comparación de medias por pares fueron realizados. Hubo diferencias estadísticas por efecto de los niveles de fertilización. La combinación de 8 g de FLC con 150 de mg N L⁻¹ del FHS tuvo los mejores índices morfo-fisiológicos de calidad, pero en las condiciones de estrés simuladas en la prueba de calidad, las plantas tuvieron limitaciones para favorecer su rebrote o crecimiento según la cantidad de reservas nutrimentales generadas por la fertilización. En conclusión, los niveles de fertilización evaluados tienen potencial para modificar la calidad de las plantas de *P. dulce*, pero se recomienda analizar su efecto ante condiciones variadas adversas en campo.

Palabras clave: Reforestación; Restauración Ecológica; Selva Baja Caducifolia; Especie Multipropósito.

Contacto: Erickson Basave

Correo Electrónico: erbavi_88@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO CON ENFOQUE AGROFORESTAL EN XALTEPUXTLA, PUEBLA, MÉXICO

Guadalupe Montserrat Valencia Trejo

1 Universidad Autónoma Chapingo

Xaltepuxtla es una comunidad marginada, ubicada en la sierra Norte de Puebla, parte de su territorio pertenece al Área de Protección de Recursos Naturales: Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa. Presenta remanentes de Bosque Mesófilo de Montaña, afectados por deforestación que ha impactado en los niveles de captación de los vasos de almacenamiento. La principal actividad económica de la población es el cultivo de ornamentales, caracterizado por la extracción de plantas con cepellón y venta de follaje con repercusiones negativas en el ecosistema. Desde el año 2012 investigadores han restablecido vínculos entre los actores. Este proceso ha contribuido a resolver conflictos, logrando acciones de restauración e implementación de tecnologías agroforestales. Los productores han solicitado, proyectos de diversificación productiva y sistemas alternativos que incidan en el desarrollo económico y agroalimentario. Además, conservar y aprovechar los recursos naturales de forma sustentable. Respondiendo a esta necesidad el presente Ordenamiento Territorial Comunitario realizado a partir de talleres participativos que consideran la historia de la comunidad, mapas de los predios, recursos naturales disponibles; problemáticas y posibles soluciones, recorridos de campo, entrevistas semiestructuradas y un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). Resultado de esta intervención a partir del análisis biofísico y socio-económico, se determinaron proyectos detonadores de cambio destacando : el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA), módulo piscícola; reforestación del los predios, establecimiento de un vivero forestal comunitario, producción de los hongos comestibles y meliponicultura, con el fin de lograr la conservación y el aprovechamiento sostenible del socioecosistema.

Palabras clave: Sistemas-Biopoductivos, Paisaje, Degradación, Potencialidades, Agroforestería

Contacto: Guadalupe Montserrat Valencia Trejo
Correo Electrónico: gmvalenciatrejo@gmail.com



POTENCIAL BIOENERGÉTICO DE BIOMASA RESIDUAL DE LA PODA DE *CITRUS LIMON* Y *C. SINENSIS*

Artemio Carrillo-Parra¹, José Ángel Prieto-Ruíz, José Rodolfo Goche-Telles, Eusebio Montiel-Antuna, Redro Antonio Domínguez-Calleros, Jorge Armando Chavez-Simental

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

El limón y la naranja además de ocupar posiciones privilegiadas en la dieta humana, sus subproductos pueden ser una fuente importante de bioenergía. En México en el año 2017 se cultivaron 172,255 ha de Limón y lima, y 320,794 ha de naranjo. La biomasa residual de estas actividades agropecuarias entre ellas las podas y reemplazo de árboles producen alrededor de 2.5 T/ha. No obstante a lo anterior, existe poca información disponible del aporte energético de esta biomasa. El objetivo del presente trabajo fue determinar el porcentaje de humedad, material volátil, cenizas, carbono fijo y poder calorífico del fuste principal, ramas y hojas de los árboles de estos dos cultivos. La biomasa se colectó en huertas del Municipio de Martínez de la Torre, Veracruz. Se determinó el porcentaje de contenido de humedad, material volátil, cenizas, carbono fijo y poder calorífico (KJ/Kg). Los datos se analizaron con un arreglo factorial (2 x 3) siendo los factores especies (2) y estructura (3). Los resultados muestran diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) en la interacción especie:estructura. El limón presentó mayor poder calorífico (22,941 KJ/Kg). Se recomienda establecer en futuros trabajos el volumen de biomasa generada durante las podas con el fin de cuantificar el aporte energético de los residuos de ambas especies a nivel país.

Palabras clave: Citrus; Biomasa, Dendroenergía, Poder Calorífico

Contacto: Artemio Carrillo

Correo Electrónico: acarrilloparra@ujed.mx



SISTEMAS SILVOPASTORILES CON LEGUMINOSAS Y FERTILIZACIÓN QUÍMICO-ORGÁNICA EN CLIMA TEMPLADO DE MICHOACÁN.

J. Trinidad Sáenz Reyes¹, Jorge Jiménez Ochoa, H. Jesús Muñoz Flores, Teresa Aleli Corona Medina, Ramón Guerrero Reyes.

¹ INIFAP, Campo Experimental Uruapan.

Los sistemas silvopastoriles con leguminosas, bajo el diseño de cultivos en callejones y plantación forestal más fertilización químico-orgánica, es una alternativa para la reconversión de suelos con vocación forestal, producción de forraje y reducción de contaminación ambiental por fertilizantes. El objetivo del presente estudio es evaluar componentes y tratamientos de fertilización químico-orgánica en sistemas silvopastoriles conformados con *Pinus pseudostrobus* asociado a *Vicia villlosa* (Veza de invierno), *Vicia sativa* (Ebo o janamargo), *Trifolium pratense* (Trébol rojo o violeta) o *Trifolium repens* (Trébol blanco), bajo el diseño experimental de parcelas divididas con cuatro repeticiones. Los resultados de dos ciclos de producción, indican que en el componente forestal se registró la mayor supervivencia (83%) asociado con ebo en el T5 (Fertilización química + Biofertilizante líquido compuesto) y que no existe diferencia estadística significativa (< 0.05) en los incrementos en altura y diámetro basal entre los niveles de los factores ni entre la interacción entre ambos; numéricamente se tiene el más alto incremento en altura (58.78 cm) con trébol rojo en el T1 (Fertilización química (Testigo)) con un error estándar de 9.63; el más alto incremento en diámetro basal (10.60 mm) es con veza de invierno en el T5 (Fertilización química + Biofertilizante líquido compuesto) con un error estándar de 0.63. En veza de invierno se registró la mayor producción con 5.8 ton/ha/año de forraje seco en el tratamiento T2 (Fertilización química + Micorriza (*Glomus* sp.)), con costo de producción promedio anual de \$ 12,263.00 y una rentabilidad de 1.51 con la relación beneficio/costo.

Palabras clave: Agroforestería; Sistemas Silvopastoriles; Leguminosas; Veza De Invierno.

Contacto: J. Trinidad Sáenz Reyes
Correo Electrónico: trinisaenzreyes@hotmail.com



AFECTIONS POR EL ARBOLADO URBANO A LA INFRAESTRUCTURA DE LOS MOCHIS

Dulce Janeth Soto Moreno¹

1 Instituto Tecnológico de los Mochis

Considerando que el arbolado urbano en la gran mayoría de las ciudades mexicanas carece de un diseño previo, se parte de la premisa de que este genera una serie de problemáticas que avanzan día con día, las cuales afectan en gran medida la imagen y el ambiente urbano así como a la sociedad. Por lo cual se planteó como objetivo diagnosticar el grado de afectación a la infraestructura por causa del árbol urbano en las aceras del Fraccionamiento Juan Cota, en Los Mochis, Sinaloa. Donde a través de la recolección de datos y su procesamiento se determinó el estado físico en que se encontró la infraestructura en el área de estudio. La investigación fue desarrollada en dos etapas. La primera identificada como trabajo de campo; se realizaron recorridos por el área de estudio para obtener datos, identificando cada uno de los árboles presentes asignándoles una codificación y valorizando la afectación ocasionada a la infraestructura en el sitio de estudio, en la segunda etapa, de gabinete se procesaron los datos, teniendo como resultado la presencia de 216 árboles de 14 especies distintas, predominando el *bucidad buceras* con 136, *Ficus benjamina* con 29 y *Cupressus sempervirens* con 15, conocidos localmente como Olivo Negro, Ficus y Ciprés respectivamente.

Palabras clave: Infraestructura; Aceras; Afectaciones; Diseño Arquitectónico; Imagen Urbana; Codificación

Contacto: Dulce Janeth Soto Moreno
Correo Electrónico: janethsotoarq@gmail.com



ANÁLISIS DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS, Y DEL SISTEMA BIOMÉTRICO FORESTAL COMO HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN FORESTAL A GRAN ESCALA

Ricardo Martínez Moshan¹, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Valentín José Reyes Hernández, Benedicto Vargas Larreta, José Javier Corral Rivas

1 Colegio de Postgraduados

El Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) es la principal fuente de información geográfica y estadística de los ecosistemas forestales. En este trabajo, se analizó la compatibilidad del INFyS con el Sistema Biométrico Forestal (SiBiFor) para generar estadísticas de la producción forestal actual y potencial en el estado de Oaxaca. Se estimó la distribución de productos maderables por Unidad de Manejo Forestal (UMAFOR) utilizando ecuaciones de ahusamiento-volumen reportadas en el SiBiFor y con datos del INFyS. Se desarrollaron modelos regionales de incremento en área basal (ΔAB). El ΔAB se convirtió a incremento en volumen total (ΔVOL) por medio de estimadores de medias de razón. Los resultados estiman volúmenes rollo total árbol de 57.18 a 185.19 $m^3 \cdot ha^{-1}$, con un promedio de 91.81 $m^3 ha^{-1}$. La distribución de productos primarios (diámetro ≥ 35 cm) va de 27.14 hasta 109 $m^3 ha^{-1}$, con 47.57 $m^3 ha^{-1}$ en promedio; los secundarios (diámetro ≥ 15 cm) entre 20.89 y 52.69 $m^3 ha^{-1}$, y 30.12 $m^3 ha^{-1}$ en promedio. 85% corresponde a productos primarios y secundarios, y el resto a celulósicos y leña. Las estimaciones en las nueve UMAFORs incluidas en el SiBiFor sugieren un ΔVOL promedio de 1.74 $m^3 ha^{-1} año^{-1}$. El volumen maderable total susceptible de ser aprovechado de 3,704,065 $m^3 año^{-1}$ (48.15 y 51.85% primarios y secundarios, respectivamente). Estos resultados contrastan con la cosecha maderable registrada en los anuarios forestales que registran una producción promedio (últimos 15 años) en áreas con manejo forestal autorizado de 400,000 $m^3 año^{-1}$.

Palabras clave: INFyS; SiBiFor; Oaxaca; UMAFOR; Distribución de Productos; Incremento Volumétrico

Contacto: Ricardo Martínez Moshan
Correo Electrónico: ricardom8702@gmail.com



COMPATIBILIDAD VOLUMEN-AHUSAMIENTO EN TRES ESPECIES DE *PINUS* DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO

Francisco Javier¹, Armando Castro Rodríguez, José Guadalupe Colin, Sacramento Corral Rivas

1 Instituto Tecnológico de El Salto

Una alternativa para estimar el volumen comercial maderable de los árboles es a través de la integración de las ecuaciones de volumen con las de ahusamiento. El objetivo del presente estudio fue ajustar ocho modelos para estimar volumen fustal y volumen total, nueve modelos para ahusamiento y nueve modelos compatibles volumen-ahusamiento para las siguientes especies *Pinus herrerae*, *P. teocote*, *P. lumholtzii*, del municipio de Guadalupe y Calvo del estado de Chihuahua, México. Para este estudio se seleccionaron 78 árboles para la primera especie, 64 para la segunda especie y 74 para la tercera especie. Para determinar el volumen, a cada árbol se le midió el diámetro a la altura del tocón, 0.60 m y 1.30 m de altura a partir del suelo y posteriormente cada 2.60 m hasta llegar a la punta del fuste. Las longitudes de las ramas iguales o mayores a 5 cm de diámetro a su base fueron medidas para estimar el volumen de ramas. Aunque todos los modelos presentaron buen ajuste, se consideró al de Schumacher como el mejor en la estimación del volumen del fuste y volumen total árbol para las tres especies estudiadas. Con relación a la predicción del ahusamiento, los modelos que mejor se ajustaron fueron los de Demaerschalk, Amidon, Cruz y Fang, et al. (2000). El modelo compatible de volumen comercial-ahusamiento de Fang, et al. (2000) fue el que mejor se ajustó a las tres especies que se utilizaron en el presente trabajo.

Palabras clave: *Pinus Herrerae*; *Pinus Teocote*; *Pinus Lumholtzii*; Volumen del Fuste; Volumen Total; Volumen Comercial

Contacto: Francisco Javier

Correo Electrónico: fcojhernan@yahoo.com.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

CONSIDERACIONES PRÁCTICAS PARA EL USO DE DRONES EN FOTOGRAMETRÍA, INGENIERÍA CIVIL Y FORESTAL

Carlos Medina Tello, Carlos Alberto Jaimes Ontiveros

1 Tecnológico Nacional de México / Campus Zitácuaro

Con el uso de tecnologías móviles (celulares, tabletas y drones) se ha hecho posible realizar de manera fácil, rápida, bajo costo, mayor eficacia y eficiencia, e incluso de forma semiautomatizada, los trabajos de fotogrametría para ingeniería civil e ingeniería forestal; tales como censos dasométricos en áreas experimentales forestales, de manera automática. Sin embargo, antes de ser transferida, la integración de dichas tecnologías, debe primero ser probada bajo condiciones locales, con este principio y considerando la necesidad de dar seguimiento a la evaluación dasométrica de las reforestaciones establecidas con *Pinus pseudostrobus* se elaboró una propuesta en el año de 2002 en la Fracción B del Instituto Tecnológico De Zitácuaro (ITZ), en una superficie de 13.3 ha., que surgió de la necesidad de generar una base de datos para futuras evaluaciones e investigaciones y actividades de enseñanza con otras Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros de Investigación. El objetivo de la investigación fue desarrollar innovaciones para evaluaciones, toma de decisiones, seguimiento, mejoramiento de procesos productivos, así como uso y conservación de recursos naturales, basadas en la aplicación de la teoría estadística a las ciencias forestales para censos, inventarios y monitoreo con un enfoque en Matemática Educativa para integrarlas al uso de tecnologías y herramientas modernas como drones y dispositivos móviles para registrar, verificar, procesar y analizar la información obtenida en campo.

Palabras clave: Drones, Fotogrametría, Ingeniería Civil, Ingeniería Forestal

Contacto: Carlos Medina Tello

Correo Electrónico: cmedinatello@hotmail.com



DENSIDAD INICIAL EN EL RENDIMIENTO MADERABLE Y BIOMASA DE PINUS PATULA CON ESPECIES LATIFOLIADAS

Agustín Ramírez Martínez¹, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Gregorio Ángeles Pérez, Manuel De Jesús González Guillen, Wenceslao Santiago García

1 Colegio de Postgraduados

En México los bosques manejados de clima templado presentan una repoblación mayormente de origen natural y niveles de densidad diferente entre rodales. Los modelos de mortalidad asumen una tasa de disminución constante para todas las edades, índices de sitio y densidades. El objetivo fue determinar las tasas de mortalidad para tres densidades iniciales y construir un sistema de crecimiento y rendimiento para *Pinus patula* mezclado con latifoliadas, en la región de Zacualtipán, Hidalgo. Los datos utilizados provienen de tres inventarios de 160 sitios permanentes de 400 m². La productividad se describió mediante un patrón de crecimiento en altura dominante de tipo anamórfico con el modelo Hossfeld IV. El ajuste de los modelos de mortalidad generó tasas de decrecimiento anuales de 2.47, 1.17 y 0.81 % para densidades: mayor que 2,000 árboles ha⁻¹, entre 1,000 y 2,000 árboles ha⁻¹ y menor de 1,000 árboles ha⁻¹. El sistema mostró que los rendimientos mejores en volumen de pino se obtuvieron con una densidad inicial de 2,000 árboles ha⁻¹, los turnos técnicos se estimaron entre los 24 y 27 años. Con una presencia del 5 % de latifoliadas a partir de los 5 años los turnos se encontraron entre los 20 y 23 años. Con respecto a la biomasa aérea se observó que esta fue mayor en todos los sitios de pino más latifoliadas, lo que sugiere que estas especies tienen una aportación considerable a la biomasa aérea total, mientras que en sitios ricos tienden a afectar los rendimientos finales en volumen de pino.

Palabras clave: Índice de Sitio; Manejo Forestal; Tratamientos Silvícolas; Turno Técnico; Volumen Maderable

Contacto: Agustín Ramírez Martínez
Correo Electrónico: 07aguz@gmail.com



DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE SITIO PARA *PINUS COOPERI* EN EL EJIDO EL BRILLANTE, PUEBLO NUEVO, DURANGO

Manuel Antonio Díaz Vásquez, Pedro Antonio Dominguez Calleros, Javier Leonardo Bretado Velásquez

1 Facultad De Ciencias Forestales UJED

Modelar el crecimiento forestal facilita la estimación de la productividad de los ecosistemas forestales y el aprovechamiento de una especie en función algunas características del bosque, tales como: la densidad, las dimensiones de los árboles, la calidad de sitio y de los tratamientos silvícolas, por ello se ha optado por representar la calidad de sitio a través de un valor o índice. El presente trabajo tuvo como objetivo probar siete modelos de regresión, y elegir el más apropiado para generar un sistema de curvas de índice de sitio para *Pinus cooperi* en el Ejido forestal El Brillante, esta especie es una de las más importantes en la región por su gran abundancia y la buena calidad de su madera; el modelo se desarrolló utilizando datos de 497 árboles provenientes de 162 sitios de muestreo temporal, ubicados estratégicamente de manera que cubrieran todo el rango de edades y calidades de sitio. Se obtuvieron cinco curvas anamórficas de índice de sitio para *Pinus cooperi* a partir de un modelo de índice de sitio modificado, dichas curvas son parte fundamental para el manejo forestal ya que es posible clasificar por categorías los rodales del predio forestal con el fin de estimar la productividad de sus bosques.

Palabras clave: Dasometría, Modelos Biométricos, Productividad.

Contacto: Manuel Antonio Díaz Vásquez
Correo Electrónico: mdiaz@ujed.mx



DIAGRAMA DE MANEJO DE DENSIDAD PARA RODALES NATURALES DEL EJIDO SAN IGNACIO DE LA CIENEGUILLA, GUADALUPE Y CALVO, CHIHUAHUA

José Enrique Galindo Soto¹, Jaime Alberto Félix Herrán, Ruben Ortiz Maldonado, Rosario Raudel Sañudo Torres

1 Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa

El presente trabajo consistió en la elaboración de un diagrama de manejo de densidad (DMD) para especies de *Pinus*, basado en el índice de Hart-Becking, para rodales naturales del Ejido San Ignacio de la Cieneguilla, Guadalupe y Calvo, Chihuahua. Los datos utilizados fueron de 3,100 sitios temporales, de los cuales se seleccionaron 170 sitios que estuvieran constituidos mínimo con un 95% de *Pinus* spp y con una densidad mínima de 100 árboles ha⁻¹. Para los 170 sitios se obtuvieron variables dasométricas: número de árboles ha⁻¹ (N), altura dominante (Ho), diámetro medio cuadrático (dg) y volumen (V). El DMD se modeló a partir de un sistema de dos ecuaciones, una que calcula el dg en función de la densidad y la altura dominante y la segunda que estima la productividad del rodal expresada como volumen ha⁻¹. Se seleccionaron 30 sitios, cuya principal característica fue máxima densidad, mismos que fueron utilizados para ajustar la ecuación del índice de densidad del rodal de Reineke (IDRR). Los resultados mostraron un espaciamiento entre árboles de 4.53 m con 590 árboles ha⁻¹ como valor mínimo y el máximo de 3.47 m con 1,015 árboles ha⁻¹ y con una curva de máxima densidad de IH entre 22 - 38%. La ecuación de volumen presentó un mejor ajuste a los datos que la del diámetro medio cuadrático, cuyos valores de R² fueron 0.66 y 0.99, respectivamente. Por su parte la REMC del modelo fue de 4.56 cm para el diámetro medio cuadrático y 9.43 m³ ha⁻¹ para el volumen

Palabras clave: Altura Dominante; Índice de Hart-Becking; Límite de Máxima Densidad; Inventario Forestal Continuo

Contacto: José Enrique Galindo Soto
Correo Electrónico: enriquegs212@hotmail.com



DIAGRAMAS DE DENSIDAD PARA MANEJO DE BOSQUES NATURALES DE *PINUS* EN LA REGIÓN DE GUADALUPE Y CALVO, CHIHUAHUA.

Jesús Manuel Rascón Ayala¹, Benedicto Vargas Larreta, Eduardo Alanís Rodríguez, Marco Aurelio Gonzales Tagle, Oscar Alberto Aguirre Calderón

1 Universidad Autónoma de Nuevo León

El presente trabajo consistió en la elaboración de un diagrama de manejo de densidad (DMD), en bosques naturales de la región de Guadalupe y Calvo, Chihuahua, basado en el índice de Hart-Becking, con el objetivo de generar una herramienta de fácil aplicación para poder tomar decisiones de manera precisa y confiable, para eficientar el manejo forestal. Para la construcción del diagrama de manejo de densidad se utilizarán 331 sitios de muestreo obtenidos del inventario forestal realizado en el año de 2014, de los cuales se obtuvieron variables dasométricas por sitio las cuales son: número de árboles por hectárea (N), altura dominante (H0), diámetro cuadrático medio (dg) y volumen. También se obtuvo la mezcla de géneros y especies respectivamente. Se seleccionaron sitios de máxima densidad para ajustar la ecuación de índice de Reineke (1993), con la cual se ajustó la línea de máxima densidad, esta misma se utilizó para generar un esquema de plan de cortas generando una tabla numérica correspondiente a cada plan de corta incluyendo variables dasométricas se pueden utilizar para estimar de forma rápida y sencilla el volumen total, altura dominante y el crecimiento de la masa, así como planificar en un futuro el desarrollo de la misma.

Palabras clave: Diagramas de Manejo de Densidad (DMD); Altura Dominante; Índice de Hart-Becking.

Contacto: Jesús Manuel Rascón Ayala
Correo Electrónico: rascon_ites@hotmail.com



DIAGRAMAS DE MANEJO DE LA DENSIDAD PARA *PINUS PATULA* SCHL. ET CHAM. EN BOSQUES DE PUEBLA, MÉXICO.

Melchor Rodríguez Acosta¹, Juan Carlos Tamarit Urias, Casimiro Ordóñez Prado

1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Pinus patula es una especie maderable nativa de México de importancia económica actualmente bajo aprovechamiento forestal en el estado de Puebla. Los objetivos fueron construir diagramas para el manejo de la densidad y generar regímenes de cortas intermedias (aclareos) en rodales coetáneos de *P. patula* basados en el índice de densidad del rodal (IDR) de Reineke y el índice de Yoda en la unidad de manejo forestal 2103 de Puebla, México. Se procesó una base de datos compuesta por 80 sitios de muestreo temporales circulares de 1/10 de hectárea, levantados en condición de alta densidad y que cubrieron la totalidad de condiciones de crecimiento, de edad y manejo del bosque; se estimaron las variables a nivel de hectárea: número de árboles, diámetro cuadrático y volumen promedio. Mediante el SAS ver.9.3 se ajustó la función tamaño-densidad de Reineke y de Yoda evaluando las técnicas mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y la de regresión frontera estocástica (RFE) en las modalidades de modelo semi-normal (MSN), modelo normal truncado (MNT) y modelo normal exponencial (MNE). Comparativamente se determinó para ambas funciones que RFE-MSN genera la mejor línea de autoaclareo ya que se ubica de manera más aceptable en la frontera superior de los datos observados. El IDR fue de 1187 árboles para el caso de Reineke, en tanto que para Yoda fue de 7.9 metros cúbicos. En función de la línea de autoaclareo y con base en Langsaeter se delimitaron las zonas de crecimiento que dieron lugar a los respectivos diagramas para manejar la densidad.

Palabras clave: Reineke;Yoda;Aclareos;Volumen;Inventario;Pino

Contacto: Melchor Rodríguez Acosta
Correo Electrónico: rodriguez.melchor@inifap.gob.mx



DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA DE *PINUS PATULA* EN BOSQUES MANEJADOS: ENFOQUES PARA SU ESTIMACIÓN

Agustín Ramírez Martínez¹, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Gregorio Ángeles Pérez, Manuel de Jesús González Guillen, Wenceslao Santiago García

1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

La estructura de una masa forestal proporciona información sobre el número de árboles por clase diamétrica, tipo de productos y valor económico, con lo cual se puede definir la rotación económica óptima para los rodales y detectar el exceso o la falta de productos específicos. Se utilizaron y compararon dos enfoques para estimar la distribución diamétrica de *Pinus patula* en bosques manejados. Los datos utilizados corresponden a 309 distribuciones diamétricas, provenientes de tres inventarios realizados en sitios permanentes de 400 m², en la región de Zacualtipán, Hidalgo. La distribución diamétrica de 43 sitios se estimó mediante el enfoque de proyección de tabla de rodal (STP), la función de densidad de probabilidad (fdp) Weibull en su forma original y definiendo el diámetro mínimo del sitio (percentil 0) (fdp Weibull p0D). Para evaluar la concordancia de la distribución observada con la teórica, se utilizó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov (KS) a un $\alpha=0.05$ y el Índice de Error (IE). Los resultados obtenidos para KS indicaron que 31 de 43 distribuciones obtenidas con STP siguieron la misma distribución que la observada, 8 de los obtenidos con la fdp Weibull en su forma original y 18 de la fdp Weibull p0D. En lo que respecta al volumen total (celulósicos + secundario + primario) los resultados indicaron que el STP tiende a ser más conservador al estimar las existencias maderables, mientras que utilizar la fdp Weibull en su forma original o definiendo un diámetro mínimo genera estimaciones similares entre sí y con el volumen observado.

Palabras clave: Diámetro Mínimo; Distribución De Productos Maderables; Tabla Del Rodal; Weibull

Contacto: Agustín Ramírez Martínez
Correo Electrónico: rodriguez.melchor@inifap.gob.mx



DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE TRES TIPOS DE VEGETACIÓN EN LA MICRORREGIÓN SAN BLAS, EL FUERTE A OCORONI, SINALOA DE LEYVA.

Jose Antonio Garcia¹

1 Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa

Se realizó un estudio en tres tipos de vegetaciones que comprende la microrregión San Blas, El Fuerte a Ocoroni, Sinaloa de Leyva, la primera compuesta por Selva Baja Caducifolia (SBC) se presentó en tres gradientes, para Selva Baja perennifolia Espinosa (SBK) y Matorral Sarco-Crasicaule (MSCC) solo se presentaron en un solo gradiente con el propósito de analizar la diversidad, composición y estructura de las tres vegetaciones se realizaron 15 transectos de 10 x 100 m, tres por cada gradiente; tres fueron para SBK al igual para MSCC y para SBC se realizaron 9 debido a que entró en las tres gradientes dentro de cada sitio muestreado toda las especies arbóreas con un diámetro altura pecho (DAP) igual o mayor a 2.4 cm como arbolado mayor y para arbolado menor fue de menores a 2.4 cm. Con los datos obtenidos en el muestreo se determinó el IVI (Índice de Valor de Importancia). Se evaluó por cada gradiente y por cada vegetación la diversidad alfa utilizando los índices ecológicos Shannon-Wiener (H'), Equidad (E) Simpson (D) y Margalef (DMg) de igual manera el índice beta con el índice de Sørensen (IS). En el análisis de datos arrojo 46 especies (27 árboles, 7 sufrútices, 4 arbustos, 4 cactáceas y 4 plantas herbáceas) registradas de las cuales la más abundante a la familia Fabaceae registrando 18 especies.

Palabras clave: Ecología De Comunidades; Gradiente Altitudinal; Especies Forestales; Índices Ecológicos.

Contacto: Jose Antonio Garcia

Correo Electrónico: joseantoniogarciacisneros@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ECUACIONES ALOMÉTRICAS DE BIOMASA AÉREA PARA ÁRBOLES DE DIAMETROS PEQUEÑOS EN BOSQUES SECUNDARIOS DE QUINTANA ROO, MÉXICO

Ramiro Puc-Kauil¹, Gregorio Ángeles Pérez, José René Valdéz-Lazalde, Valentín José Reyes-Hernández, Laura Schneider, Juan Manuel Dupuy-Rada, Paulino Pérez-Rodríguez, Xavier García-Cuevas

1 Colegio De Postgraduados

Los bosques de la península de Yucatán (PY) se caracterizan por la dominancia de árboles ≥ 10 cm de diámetro normal (dn). A pesar de esto, son escasas las ecuaciones que permitan estimar la contribución de los árboles pequeños a la biomasa total del bosque. En este estudio se tuvo como objetivo, generar ecuaciones locales multi-especie para estimar la biomasa aérea por componente estructural y total-árbol en bosques secundarios y maduros en Quintana Roo. Se derribaron 311 árboles de 1-10 cm de dn de 22 especies arbóreas estructuralmente importantes. Las ecuaciones para la biomasa total-árbol se ajustaron de forma independiente y para asegurar la aditividad de la biomasa total-árbol se ajustaron simultáneamente la biomasa del fuste, ramas y follaje. El mejor modelo incluyó, además del dn, la altura total del árbol y la densidad de la madera. El R^2 de las ecuaciones varió entre 0.71 y 0.96, y cuyos parámetros fueron estadísticamente significativos ($p \leq 0.05$). El error medio relativo (EMR %) de estimación de las ecuaciones para la biomasa de los componentes del árbol varió de -0.03 (± 1.57) a -2.50 (± 2.56) y para la biomasa total-árbol osciló de -0.36 (± 2.08) a -0.05 (± 1.92). Estos valores fueron menores comparados con el EMR de -30.36% (± 1.21) y -44.51% (± 0.92) obtenido en ecuaciones desarrolladas en otras regiones tropicales para árboles pequeños. Las ecuaciones ajustadas son confiables para disminuir la incertidumbre de las existencias del carbono en los bosques secundarios de la PY.

Palabras clave: Bosque Tropical Secundario; Ajuste Simultáneo; Ecuaciones Aditivas; Biomasa; Carbono

Contacto: Ramiro Puc Kauil

Correo Electrónico: ramiro.selvastropicales@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ECUACIONES ALOMETRICAS DE VOLÚMEN PARA AGAVE KARWINSKII Y AGAVE POTATORUM EN EL ESTADO DE OAXACA.

Eric Calleros¹

1 Instituto De Silvicultura E Industria De La Madera

Las especies de *Agave karwinskii* ("cuishe") y *Agave potatorum* ("Tobalá"), son agaves de gran importancia económica y ecológica para la elaboración de mezcal en el estado de Oaxaca. Sin embargo, no existen herramientas cuantitativas que permitan estimar de manera confiable sus existencias reales. El objetivo de este trabajo fue desarrollar ecuaciones de volumen para la estimación del peso verde de *Agave karwinskii* y *Agave potatorum* en el estado de Oaxaca. Se muestrearon un total de 150 individuos por especie bajo un muestreo dirigido, en base a mapas de distribución potencial de la misma (Alto, Medio y Bajo). De cada individuo se midió el diámetro de cobertura (D, cm) y altura total (H, cm). Para la estimación de volumen se probaron modelos lineales y no lineales, para cada fracción en verde de la planta (piña, pencas, tallo, hojas) y planta total. Para asegurar la aditividad se realizó un ajuste simultáneo mediante el procedimiento estadístico NSUR. Después del análisis simultáneo el modelo que mejor ajusto fue para la especie *A. karwinskii* (R^2 : 0.72, RECM: 4.06 kg). Las ecuaciones desarrolladas en el presente trabajo son una herramienta práctica para estimar las existencias reales del peso verde en poblaciones silvestres de los agaves "cuishe" y "tobalá" para el estado de Oaxaca.

Palabras clave: Agave; No Maderable; Ajuste Simultáneo; Aditividad

Contacto: Eric Calleros

Correo Electrónico: ing.calleros@gmail.com



ECUACIONES DE AHUSAMIENTO-VOLUMEN PARA *EUCALYPTUS PELLITA* Y *ACACIA MANGIUM* EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN HUIMANGUILLO, TABASCO.

Montserrat Berenice Sánchez Banda¹, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Maria Angélica Roldan Cortes, Eric Gordillo López

1 Colegio de Postgraduados

A nivel nacional, Tabasco figura como uno de los estados con mayor superficie de plantaciones forestales comerciales, principalmente de *Eucalyptus spp.* De manera particular la información biométrica local de *Eucalyptus pellita* y *Acacia mangium* respecto a su ahusamiento y volumen total es escasa o inexistente, por lo que generar y divulgar herramientas que permitan la toma de decisiones es fundamental para la gestión forestal y para mantener rentables dichas inversiones. A fin de generar el sistema de cubicación local para las plantaciones en la empresa Agropical SA se muestrearon un total de 149 árboles de *Eucalyptus pellita* y 40 de *Acacia mangium*. El sistema de cubicación incluye un modelo de volumen de fuste de tipo Schumacher y Hall. El ahusamiento se describió mediante el modelo compatible de Fang y Bailey (1999). Para *Acacia mangium* se generó adicionalmente un modelo de proporción de duramen por ser este un factor relevante en el valor de los productos a obtener. El sistema de ahusamiento-volumen propuesto se ajustó como un sistema de ecuaciones simultáneas con regresión aparentemente no correlacionada. Este conjunto de ecuaciones es confiable para realizar estimaciones de volumen comercial y de distribución de productos para ambas especies a un diámetro mínimo aprovechable. Además, la implementación del sistema de cubicación permite que, conociendo el marco de muestreo de forma precisa, sea posible estimar el inventario en pie de estas plantaciones.

Palabras clave: Tabasco; *Eucalyptus Pellita*; *Acacia Mangium*; Volumen Total; Volumen Comercial Variable.

Contacto: Monserrat Berenice Sánchez Banda
Correo Electrónico: sanchez.monserrat@colpos.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

EL USO DE UN MODELO ALOMÉTRICO PARA ESTIMAR LA ACUMULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA AÉREA EN UNA PLANTACIÓN DE *TECTONA GRANDIS* L. F. EN YUCATÁN

Pablo Marroquin Morales, Javier Jimenez Perez, J. Israel Yerena Yamallel, Oscar A. Aguirre Calderon, Jorge Reyes Reyes, Dorian De J. Pimienta De La Torre

1 Universidad Autónoma de Chiapas

Las ecuaciones alométricas son una herramienta para determinar biomasa y posteriormente estimar el carbono y dióxido de carbono. Las plantaciones actualmente almacenan grandes cantidades de carbono, mitigando así las emisiones de gases de efecto invernadero. El objetivo de esta investigación fue determinar un modelo alométrico que estime la acumulación de biomasa aérea en *Tectona grandis*. El estudio se realizó en Tizimín, Yucatán. Para cuantificar la biomasa se utilizó el método directo, extrayendo 32 árboles, obteniendo un diámetro y altura promedio de 10 cm y 8 m. Posteriormente se determinó el peso verde en campo por componente y se extrajeron submuestras para determinar la relación Peso seco-Peso verde, y así calcular el peso seco total de cada componente del árbol. Se ajustaron tres modelos lineales y dos no lineales, seleccionando el mejor modelo mediante el mayor coeficiente de determinación (R^2), menor error estándar (S_{yx}) y menor número de variables independientes (k). Los resultados indican que el diámetro normal estima adecuadamente la biomasa aérea, siendo el modelo potencial el que presentó mejor ajuste con un R^2 de 0.96, y una significancia menor o igual a 0.05 en cada uno de sus coeficientes de regresión. La mayor distribución de biomasa se presentó en fuste con un 48 %, posteriormente en ramas (35 %) y por último en hojas (17 %). El modelo potencial estima la biomasa en cada uno de los componentes para las plantaciones de *Tectona grandis*.

Palabras clave: Ajuste; Alometría; Biomasa; Componente; Teca; Distribución

Contacto: Pablo Marroquin

Correo Electrónico: marroquin_34@hotmail.com



ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DENDROMÉTRICOS A PARTIR DE DATOS ADQUIRIDOS CON ESCÁNER LÁSER TERRESTRE (TLS): DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA APLICADA A BOSQUES TEMPLADOS EN MÉXICO.

José Antonio Hernández Moreno¹, Alejandro Velázquez Martínez, Aurelio Manuel Fierros González, Armando Gómez Guerrero, Valentín José Reyes Hernández, José Amando Gil Vera Castillo

1 Colegio de Postgraduados

Actualmente, la tecnología del escaneo láser terrestre (TLS) representa una oportunidad de investigación con alta prioridad en México, ya que posee gran potencial como herramienta de detección remota, debido a su eficiencia para adquirir datos tridimensionales de la estructura forestal, con aplicaciones en medición, generación de ecuaciones de volumen y biomasa, modelos de competencia, entre otros estudios. El objetivo de este trabajo fue medir variables dendrométricas, a partir de datos adquiridos con el TLS, y validarlos utilizando el método convencional de medición en campo, para desarrollar una metodología alternativa que combine el TLS con software de uso libre. El estudio se realizó en una parcela de *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham, en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Michoacán, México. Las comparaciones entre mediciones en campo y el TLS, no demostraron diferencia significativa ($p > 0.05$), y presentaron una RMSE y R^2 de 1.34 cm y 0.99, para el diámetro a la altura del pecho (DBH) y, 3.04 m y 0.82, para altura total (HT), respectivamente. Los resultados de esta investigación demuestran que el TLS es una técnica eficiente para la adquisición de modelos tridimensionales de la estructura forestal in situ, que proporciona atributos precisos y detallados de los árboles. Podemos afirmar que la medición de variables dendrométricas con el TLS es confiable, además de ser aplicable en el manejo forestal. Finalmente, este estudio demostró que el TLS representa un método no destructivo capaz de generar nuevos conocimientos en el campo de la ecología forestal, debido a sus múltiples aplicaciones.

Palabras clave: Escáner Láser Terrestre; Lidar; Nubes de Puntos; Model Tridimensionales; Inventario Forestal

Contacto: José Hernández Moreno
Correo Electrónico: hernandez.antonio@colpos.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE FUSTE EN CONÍFERAS, MEDIANTE ESCÁNER LASER TERRESTRE.

José Hernández Moreno¹, Alejandro Velázquez Martínez, Aurelio Manuel Fierros González, Armando Gómez Guerrero, Valentín José Reyes Hernández, José Amando Gil Vera Castillo

1 Colegio De Postgraduados

La determinación precisa del volumen de árboles, es una necesidad en el campo de la ecología forestal, y fundamental para el estudio, manejo y conservación de los bosques. El método tradicional para el cálculo de volúmenes de árboles individuales consume mucho tiempo, es costoso, requiere una gran cantidad de mano de obra y recursos materiales y, además, es un método destructivo. El objetivo de este estudio es proponer la aplicación del escáner láser terrestre (TLS) y software de uso libre, como método no destructivo de alta precisión para el cálculo de volumen de árboles individuales. Para probar y comparar la precisión del método con el tradicional, recopilamos datos de especies de coníferas, *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham y *Pinus pseudostrobus* Lindl, en dos parcelas de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Michoacán, México. Las comparaciones entre mediciones con método destructivo, tarifas de volumen y TLS, mostraron que la diferencia entre los datos observados con TLS y los de medición tradicional, no es significativa ($p > 0.05$). El TLS representa una importante alternativa a los métodos tradicionales de medición y cubicación, además de medir diámetros a diferentes alturas a través de la nube de puntos, lo cual abre nuevos horizontes en el modo de caracterizar los árboles en pie, y estimar sus volúmenes. Los resultados ayudaron a ampliar nuestro conocimiento sobre en la estimación del volumen de fuste, y nos acercan un paso más al conocimiento y aplicación del TLS en la dendrometría digital tridimensional.

Palabras clave: Escaneo Laser Terrestre; Medición Digital 3d; LIDAR; Sensor Remoto; Volumen De Fuste

Contacto: José Hernández Moreno

Correo Electrónico: hernandez.antonio@colpos.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

FENÓMENO DE TIMIDEZ Y EFECTO DE ONDA EN BOSQUES HOMOGÉNEOS E INCOETÁNEOS DE *ALNUS ACUMINATA*

Jesús Mao Estanislao Aguilar Luna¹, Juan Manuel Loeza Corte, José Ángel Alcántara Jiménez

1 Benemérita Universidad Autónoma De Puebla

La presente investigación tuvo por objetivo realizar un modelaje morfométrico de las copas de *Alnus acuminata* (Kunth) en bosques homogéneos e incoetáneos en la Sierra Norte de Puebla. En 20 sitios rectangulares de 1000 m², se evaluó: altura total (AT), diámetro normal (DN), diámetro de copa (DC) y cobertura de copa (CC). Los datos que no cumplieron el supuesto de normalidad, se les aplicó la prueba de Kruskal Wallis; para los que sí cumplieron, se empleó el análisis de varianza (ANOVA), con pruebas de comparación de medias por Tukey ($p < 0.05$), usando Minitab 18. El índice de valor forestal fue de 14.99, por lo cual su estructura bidimensional es normal con base en DN, AT y CC. Su índice de esbeltez promedio fue de 93.52, lo que hace al arbolado poco estable al daño mecánico por viento. El índice de espacio vital fue de 38.92, es alto y evidencia un mejor desarrollo de los árboles con baja competencia intraespecífica. A nivel del dosel se observó un patrón que sigue un efecto de onda ascendente, oscilatorio y constante, en grupos de aproximadamente 10 árboles. El fenómeno de timidez mostró una apertura de grieta promedio de 27.39 cm entre copas; por lo cual, este fenómeno se encuentra bien definido para la especie. Se concluye que en las copas de *A. acuminata*, se observa el efecto de onda como consecuencia de la desigualdad en la adquisición de recursos, pero una forma de minimizar esta desigualdad es mediante el fenómeno de timidez botánica.

Palabras clave: AILE; Dosel Forestal; Esbeltez; Espacio Vital; Valor Forestal.

Contacto: Jesús Mao Estanislao Aguilar Luna
Correo Electrónico: kuulche@hotmail.com



IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN SELECTIVA DE ARBOLADO SOBRE EL CRECIMIENTO DE ÁRBOLES REMANENTES DE UN BOSQUE DE *PINUS HARTWEGII*

Fabiola Rojas-García, Armando Gomez Guerrero, Angel Rolando Endara Agramont, Genaro Gutierrez García, Valentín José Reyes Hernández, Bernardus H.J. De Jong, Gregorio Ángeles Pérez

1 Colegio De Postgraduados

El bosque de *Pinus hartwegii* del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca está amenazado por plagas y enfermedades. Se establecieron diez sitios de medición de árboles remanentes y tocones en rodales intervenidos por saneamiento durante 2016 (1000 m²) en las laderas Oeste y Este del volcán. Se colectaron núcleos de madera en todos los árboles y se midieron las anchuras de los anillos de crecimiento mediante técnicas dendrocronológicas. Se analizó el patrón de distribución, la estructura horizontal y vertical antes y después del saneamiento. Se calcularon dos índices de densidad y dos índices de competencia. El saneamiento forestal aumentó el crecimiento de los árboles remanentes significativamente ($p < 0.0001$). La ladera Oeste previo al saneamiento tuvo un incremento de área basal (IAB) de $335.00 \pm 79.02 \text{ mm}^2$, y después de la intervención aumentó a $432.03 \pm 46.40 \text{ mm}^2$. La cara Este del volcán antes del saneamiento tuvo un IAB de $262.77 \pm 29.13 \text{ mm}^2$, y pasada la corta de árboles se incrementó a $578.57 \pm 68.78 \text{ mm}^2$. Los árboles remanentes ubicados en la periferia entre los 2.5 a 5 m con respecto al tocón tuvieron mayores IAB en ambas laderas, incremento que puede explicarse por la disminución de la competencia de las copas de los árboles. *Pinus hartwegii* es una especie propensa a plagas forestales, que limitan su crecimiento, el saneamiento forestal de estos bosques, trae consigo un aumento en el crecimiento de los árboles remanentes, por ello puede ser un aliado para la restauración de estos ecosistemas.

Palabras clave: Anillos de Crecimiento; Corta de Selección; Dendroecología; Incremento de Área Basal; Competencia;

Contacto: Fabiola Rojas-García

Correo Electrónico: fabiosxto1981@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ÍNDICE DE SITIO CON ENFOQUE DE MODELOS DE EFECTOS MIXTOS PARA PLANTACIONES DE *SWIETENIA MACROPHYLLA* KING EN QUINTANA ROO, MÉXICO

Xavier García Cuevas

1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

En el establecimiento de plantaciones forestales comerciales (PFC), es fundamental conocer la capacidad productiva del sitio. El índice de sitio (IS) es de utilidad para clasificar los terrenos en función de la productividad de una especie forestal. Los objetivos del trabajo fueron: 1) ajustar modelos de crecimiento en altura dominante (Hd) en función de la edad bajo el enfoque de efectos mixtos del tipo de suelo y, 2) generar una familia de curvas de IS para PFC de *Swietenia macrophylla* King (Caoba) en Quintana Roo, México. En este trabajo se utilizaron 396 pares de datos de Hd y edad de 24 parcelas temporales en plantaciones de 7 a 43 años. Para desarrollar las ecuaciones, se ajustó el modelo de crecimiento de Chapman-Richards y se incorporaron efectos mixtos del tipo de suelo. El modelo seleccionado con efecto aleatorio en el parámetro asintótico presentó buen ajuste estadístico y comportamiento acorde a las tendencias de los datos al sobreponer las curvas generadas. Con la curva de crecimiento promedio, se estimó que la caoba alcanza una altura máxima de 19.36 m y culminación del incremento corriente y medio en Hd a la edad de 2.7 y 4.5 años, Sesgo=1.26 m y Diferencia agregada=10.37%. El patrón de crecimiento en Hd para caoba puede modelarse satisfactoriamente usando datos temporales mediante un modelo no lineal con efecto mixto en el parámetro asintótico. Las ecuaciones desarrolladas en este trabajo son una herramienta útil para estimar la altura dominante y calificar la productividad de plantaciones creciendo en diferentes condiciones.

Palabras clave: Anamórficas, Caoba, Curva Guía, Efectos Mixtos, Manejo Forestal

Contacto: Xavier García Cuevas

Correo Electrónico: xavier_garciacuevas@yahoo.com.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

INDIVIDUAL-TREE HEIGHT-DIAMETER-AGE EQUATIONS FOR ARIZONA PINE AND DURANGO PINE IN MIXED-SPECIES FORESTS IN DURANGO, MEXICO

Geronimo Quiñonez Barraza¹, Dehai Zhao, Héctor Manuel De Los Santos Posadas

1 Instituto Nacional De Investigaciones Forestales Agrícolas Y Pecuarias

The total tree height (H) and its diameter at breast height (DBH) are the most important variables in forest inventories and they are the basis in forest management. The first objective was to develop an outside-bark DBH equation as a function of the inside-bark DBH, and the height-diameter (H-DBH) relationship was extended to three relationships using the tree age (A); i.e., H-DBH, H-A, and DBH-A. In order to relate the variables and generate three separate prediction and projection equations systems based on the Chapman-Richards equation for Arizona pine (*Pinus arizonica* Engelm.; AP) and Durango pine (*Pinus durangensis* Martínez; DP) species growing in mixed-species forests in Durango Mexico (specifically in a forest polygon called "Ejido San Diego de Tezains"). A dataset of 46 and 66 stem analysis trees with 601 and 760 repeated measurements for AP and DP, respectively, were used to develop the H-DBH-A equations. The prediction and projection equations were fitted using the seemingly unrelated regression (SUR) and dummy variables approach (DVA) to fit specific and common parameters for each tree. All relationships showed strong statistical accuracy in the evaluated statistics (R^2 , RMSE, and AIC). For instance, the R^2 values ranged from 0.7200 to 0.8521 for prediction equations and in the projection equation ranged from 0.9560 to 0.9669 for both AP and DP species. The equations can be used to predict and project H and DBH measurements, and they can be used as inputs into growth and yield models in mixed-species forests.

Palabras clave: Forest Inventory; Growth And Yield Models; Height-Dbh-Age Relationships; Prediction And Projection E

Contacto: Geronimo Quiñonez Barraza

Correo Electrónico: gero2723@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

INTEGRATING GREEN WEIGHT, BIOMASS, AND CARBON CONCENTRATION INTO A COMPATIBLE TAPER AND VOLUME SYSTEM FOR *QUERCUS SIDEROXYLA* BONPL. IN DURANGO, MEXICO

Geronimo Quiñonez Barraza¹, Dehai Zhao, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Wenceslao Santiago García, Juan Carlos Tamarit Úrias

1 Instituto Nacional De Investigaciones Forestales Agrícolas Y Pecuarias

The total and stem merchantable tree volume, as well as green weight, biomass, and carbon concentration, are essential variables for forest management planning. We introduced in the Mexican forestry a completely compatible taper, volume, green weight, dry biomass, and carbon concentration system for *Quercus sideroxylla* Bonpl. in mixed-species stands from Durango, Mexico (specifically in a forest polygon called “Ejido San Diego de Tezains”). The compatible segmented-stem system was integrated by 17 outside-bark and 17 inside-bark equations for stem, total tree and branches components in the taper, volume, green weight, dry biomass, and carbon concentration equations. The wood density was used for green weight, dry biomass and carbon concentration and the taper and volume equations were the basis of the compatible system. A taper data of 37 trees with 522 diameter-height measurements were used, and the compatible system was fitted by generalized nonlinear least squares. The green weight, dry biomass, and carbon concentration equations for stem, total tree, and branches components were completely compatibles with stem volume equations, while the merchantable equations with the taper and merchantable volume equations. The whole system considered 36 estimated parameters and they can be used for estimating of outside-bark and inside-bark taper, merchantable volume, green weight, dry biomass, and carbon concentration at any upper-height and by stem, total tree, and branches components. In addition, the developed equations can be used for updating timber and carbon sequestration forest inventories in the studied area.

Palabras clave: Aboveground Biomass; Carbon Concentration; Outside-Bark And Inside Bark Volume; Taper

Contacto: Geronimo Quiñonez Barraza
Correo Electrónico: gero2723@hotmail.com



MODELO ALTURA-DIÁMETRO GENERALIZADO CON EFECTOS-MIXTOS PARA SIETE ESPECIES DE *PINUS* EN DURANGO, MÉXICO

Alma Mireya Silva Antuna¹, Sacramento Corral Rivas, Gerónimo Quiñonez Barraza

1 Instituto Tecnológico De El Salto

Los estudios sobre la relación altura-diámetro (h-d) de los árboles se utilizan principalmente para caracterizar la estructura del rodal, estimar el volumen de los árboles individuales o del rodal, y para determinar la altura dominante con el propósito de evaluar la productividad vía el índice de sitio. En este trabajo se desarrolló una ecuación generalizada para describir la relación h-d de siete especies de coníferas en los bosques mezclados del noroeste de Durango, México. La ecuación considera como variables independientes al diámetro normal, altura dominante, área basal y la densidad. Para considerar la variabilidad entre 44 sitios permanentes, el ajuste de la mejor ecuación fue mediante el enfoque de modelos mixtos no lineales. El modelo generalizado desarrollado explicó el 82% de la variabilidad total de los datos observados. Para calibrar el modelo mixto se determinó que se requiere medir la altura total de una submuestra de tres árboles de clase diamétrica promedio dentro de cada parcela. La ecuación desarrollada constituye una herramienta para el manejo forestal de los bosques mezclados del área de estudio.

Palabras clave: Bosques Mezclados; Calibración; Ecuación Generalizada; Modelos Mixtos; *Pinus* sp.

Contacto: Alma Mireya Silva Antuna
Correo Electrónico: almisian1@gmail.com



MODELOS AHUSAMIENTO-VOLUMEN PARA *PINUS PSEUDOSTROBUS* LINDL EN EL SUR DE NUEVO LEÓN

Edgar Alan Flores Morales¹, Oscar Alberto Aguirre Calderon, Geronimo Quiñonez Barraza

¹ Universidad Autonoma De Nuevo León

Una de las actividades más importantes en el ámbito forestal es el manejo de los recursos forestales cuyo enfoque se destina más a la extracción de volumen, siendo la variable de mayor importancia debido al valor económico que tiene, es por ello que el objetivo del presente trabajo fue ajustar modelos de ahusamiento-volumen para *Pinus pseudostrobus* Lindl en el ejido Corona del Rosal en el sur de Nuevo León. Se emplearon datos provenientes de métodos no destructivos utilizando el dendrómetro criterion RD1000®; se utilizaron 968 pares de datos. El modelo segmentado de Fang et al. (2000) resultó ser el más preciso para la especie en estudio, obteniendo un coeficiente de determinación ajustado de 0.98 para el diámetro y 0.97 para el volumen comercial, los estadísticos como la raíz de error medio cuadrático y coeficiente de variación, el sistema superó a los demás modelos de Max y Burkhardt (1976) y Parresol (1987). La forma dendrométrica de neiloide a paraboloides presentaron puntos de inflexión similares entre de 6% y 9%, mientras que el cambio de paraboloides a cono ocurre entre 88% y 91%. Los modelos fueron corregidos por autocorrelación y heterocedasticidad para disminuir el error estándar de los parámetros. Después de la corrección los resultados siguieron mostrándose favorables para el sistema Fang et al. (2000) para predecir diámetros a cualquier altura y volumen a cualquier diámetro, lo que constituye un apoyo para la toma de decisiones en el desarrollo de las actividades forestales.

Palabras clave: Autocorrelación; Coeficiente De Determinación Ajustado; Error Estándar; Heterocedasticidad; Volumen

Contacto: Edgar Alan Flores Morales
Correo Electrónico: edgarfloresmorales0@gmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

MODELOS DINÁMICOS DE ALTURA DOMINANTE E ÍNDICE DE SITIO PARA CUATRO ESPECIES DE PINUS EN LA UMAFOR 2001 EN OAXACA

Cuauhtemoc Cisneros¹, José Javier Corral Rivas, Albert Castillo Lopez, Pablito Marcelo Lopez Serrano, Hilda Lorena Avila Marques

1 Universidad Juárez del Estado de Durango

Para clasificar la productividad de las masas forestales, una de las herramientas más importantes son los modelos de Índice de sitio. La productividad de un bosque está definida por la especie o grupo de especies y por los factores bióticos y abióticos. En el presente trabajo se desarrollaron ecuaciones dinámicas de índice de sitio derivadas, por el método de Diferencias Algebraicas Generalizadas (GADA), esto para 178 individuos de cuatro especies de pino en la Sierra Norte del Estado de Oaxaca, México. Los parámetros estadísticos, errores estándar y los estadísticos de ajuste se obtuvieron para todos los pares de altura dominante – edad con el ajuste de las ecuaciones de Korf, Hossfeld, Bertalanffy-Richards. Los coeficientes de determinación ajustados (R^2_{adj}) para las diferentes especies, arrojan que es posible explicar más del 95 % de la varianza observada en el crecimiento en altura dominante en función de la edad, con estimaciones de parámetros significativos ($p < 0.001$) y el error medios en las tres ecuaciones oscilan entre 1.24m (Pt) y 1.56m (PI). Los resultados mostraron que la formulación GADA del modelo de Bertalanffy-Richards puede describir con precisión el índice de sitio de las cuatro especies.

Palabras clave: Modelos Dinámicos; Índice De Sitio; Altura Dominante

Contacto: Cuauhtemoc Cisneros Cervantes
Correo Electrónico: ciccpa2016@gmail.com



PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO QUE DEMUESTRA QUE EL VALOR DEL PARÁMETRO DE LA PENDIENTE DE LA FUNCIÓN DE REINEKE VARÍA ENTRE ESPECIES

Juan Carlos Tamarit Urias¹, Gerónimo Quiñonez Barraza, Xavier García Cuevas

1 INIFAP

El valor del parámetro que corresponde a la pendiente (?) de la función densidad-tamaño de Reineke se ha asumido convencionalmente que, para cualquier especie forestal, tiene un valor teórico universal de -1.605; sin embargo, tal valor puede diferir significativamente entre taxones. El objetivo fue analizar desde el punto de vista estadístico la variación del valor del parámetro que corresponde a la pendiente de la función de Reineke mediante la técnica de variables indicadoras. El ajuste estadístico fue por mínimos cuadrados ordinarios, se incluyeron variables indicadoras sobre el parámetro ?; se procesaron por separado tres bases de datos con las variables densidad (N) y diámetro cuadrático (Dq) agrupadas en: a) cuatro especies de pino (*Pinus engelmannii*, *P. herrerae*, *P. leiophylla* y *P. teocote*) creciendo en una misma región agroecológica (región de El Salto, Durango), b) una sola especie de pino (*P. montezumae*) creciendo en dos regiones ecológicas diferentes (unidades de manejo forestal 2101 y 2103, respectivamente) en el estado de Puebla y, c) dos especies de pino (*P. douglasiana* y *P. hartwegii*) creciendo en dos condiciones ecológicas distintas (Atenquique, Jalisco y Zoquiapan, Estado de México). Con un nivel de significancia del 95% en todos los casos se determinó que cada especie tiene un valor particular para la pendiente (?) y estadísticamente es diferente del valor teórico, por lo que se debe de desarrollar una alometría específica para cada taxón por zona agroecológica, lo que permitirá definir la línea de auto-aclareo y construir diagramas para manejar la densidad mediante regímenes de aclareos.

Palabras clave: Densidad-Tamaño; Índice De Densidad; Línea De Auto-Aclareo; Manejo Forestal; Variables Indicadoras.

Contacto: Juan Carlos Tamarit Urias
Correo Electrónico: jctamarit@hotmail.com



RELACIÓN ALOMÉTRICA DE VOLUMEN DE PRESSLER Y DIÁMETRO NORMAL EN UN ENSAYO DE PROCEDENCIAS DE *PINUS CEMBROIDES* ZUCC., ESTABLECIDO EN ARTEAGA, COAHUILA

Juan Carlos Pérez Espinoza¹, Gamadiel Reymundo Pérez Pérez, Eladio Heriberto Cornejo Oviedo, Celestino Flores López, Salvador Valencia Manzo

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Las formas de los patrones de crecimiento de un árbol están relacionadas para la predicción del volumen. El Diámetro Normal (DN) puede estimar el volumen de los árboles debido a que es una de las variables fundamentales para caracterizar su crecimiento. El volumen estimado con la fórmula de Pressler (VP) facilita su estimación en campo. La construcción de ecuaciones alométricas contribuyen a conocer las formas de crecimiento y desarrollo de los árboles. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la relación alométrica entre DN-VP en un ensayo de tres procedencias de *Pinus cembroides* Zucc., establecida en el CAESA, Arteaga, Coahuila. Los valores de DN (cm) se midieron con una forcípula y para el caso del VP (m³) se consideró la mitad del DN respecto a su distancia, respectivamente para cada árbol de las procedencias de Concepción del Oro, Zac., Santa Victoria, Coah. y Mazapil, Zac. Se probaron cuatro modelos: lineal, logarítmico, exponencial y potencial. Para seleccionar el mejor modelo, se determinó con base en el mayor coeficiente ajustado (r^2) y los valores más bajos del cuadrado medio del error (CME), además de los análisis gráficos de los residuales y estudentizados. El procesamiento estadístico se realizó con el programa SAS 9.1. El mejor modelo que se ajustó en la relación DN-VP para las tres procedencias fue el potencial, con altos valores de r^2 (0.97279, 0.97431 y 0.96637) y valores bajos de CME (0.00000094, 0.00000121 y 0.00000296); además de la distribución valores residuales y estudentizados entorno al cero fue constante de VP.

Palabras clave: Alometría; *Pinus Cembroides*; Diámetro Normal; Volumen De Pressler; Procedencia.

Contacto: Juan Carlos Perez Espinoza

Correo Electrónico: jn_carlospe22@outlook.es



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

SISTEMA COMPATIBLE AHUSAMIENTO-VOLUMEN COMERCIAL PARA *PINUS OOCARPA* EN EL EJIDO BAJUCÚ, LAS MARGARITAS, CHIAPAS

Reynol Fierros Mateo¹

1 Colegio De Postgraduados

La estimación de los volúmenes aprovechables en los programas de manejo puede presentar errores, debido a que la estimación de estos se lleva a cabo con modelos de volumen total no calibrados por especie, por lo que el objetivo del presente estudio fue generar un sistema de ahusamiento-volumen comercial para *Pinus oocarpa* en el ejido Bajucú, Las Margaritas, Chiapas. Se derribaron y midieron 90 árboles. Se muestrearon cinco árboles por categoría diamétrica, a cada uno se le midió el diámetro normal con corteza, altura total, y el diámetro con corteza a diferentes alturas. Para la cubicación del tocón se utilizó la fórmula del cilindro, para el fuste la fórmula de Smalian y el volumen de punta se calculó con la fórmula del cono. Se utilizaron ecuaciones aditivas para estimar el volumen y que posteriormente se añadieron al modelo de ahusamiento de Fang et al. (2000). Se utilizó la técnica de ajuste de Máxima Verosimilitud con Información Completa (FILM). El criterio de bondad de ajuste se basó en el coeficiente de determinación ajustado, raíz del cuadrado medio del error y sesgo. El sistema compatible de Fang et al. (2000) presenta buenos resultados para la estimación del diámetro a cualquier altura y el volumen comercial de *Pinus oocarpa*. Todos los estimadores de los parámetros fueron altamente significativos. Este sistema es recomendable para estimar la distribución de productos del fuste de la especie y zona en estudio.

Palabras clave: Sistema Compatible; Ahusamiento; Volumen Comercial; Modelo Segmentado; Ecuaciones de Volumen

Contacto: Reynol Fierros Mateo

Correo Electrónico: fierros_mateo@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

SISTEMA DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO MADERABLE PARA *EUCALYPTUS PELLITA* Y *ACACIA MANGIUM* EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN HUIMANGUILLO, TABASCO.

Montserrat Berenice Sánchez Banda, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Maria Angelica Roldan Cortes, Eric Gordillo Lopez

1 Colegio De Postgraduados

Los modelos de predicción del rendimiento maderable son una herramienta fundamental en la gestión forestal ya que permiten evaluar la rentabilidad de los proyectos. *Eucalyptus pellita* y *Acacia mangium* son especies de reciente introducción en Tabasco que a la fecha carecen de modelos que permitan integrar un sistema de crecimiento y rendimiento maderable (SCRM) para ambas especies. En 2017 la empresa Agropical SA realizó su inventario operativo, del cual se tomaron datos de 535 sitios de *Eucalyptus pellita* y 136 de *Acacia mangium*, que permitieron generar un sistema compuesto por modelos de crecimiento en altura dominante (índice de sitio) y modelos que describen los cambios en la densidad (área basal y supervivencia) para determinar el rendimiento probable en volumen total con corteza. El sistema de ecuaciones se ajustó con la técnica SUR (regresión aparentemente no correlacionada) para considerar los errores de las variables contemporáneas y lograr parámetros robustos. Todos los modelos del SCRM incluyen una variable indicadora, de esta forma cuando se modela *E. pellita* esta variable toma valor de 1 y de cero para *A. mangium*. Esta última es la única que incluye al Índice de Sitio como variable explicativa de la supervivencia. En ambas especies el turno técnico en volumen sucede a los 4 años. El Incremento Medio de *E. pellita* es de 34.2 m³/ha/año mientras que para *A. mangium* es de 28.8. El SCRM desarrollado permite, en términos cuantificables, obtener predicciones precisas de las variables de interés del rodal.

Palabras clave: Tabasco; *Eucalyptus Pellita*; *Acacia Mangium*; Crecimiento; Rendimiento.

Contacto: Monserrat Berenice Sánchez Banda
Correo Electrónico: sanchez.monserrat@colpos.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

SISTEMAS COMPATIBLES DE AHUSAMIENTO Y VOLUMEN BASADOS EN MODELOS DE RAZÓN DE VOLUMEN PARA CUATRO ESPECIES DE *PINUS* EN OAXACA, MÉXICO

Albert Castillo López¹, Gerónimo Quiñonez Barraza, Ulises Diéguez Aranda, José Javier Corral Rivas

¹ Universidad Juárez del Estado de Durango

La estimación del volumen de los componentes que integran a un árbol es un elemento esencial en el manejo forestal sustentable. Tres sistemas compatibles de ahusamiento y volumen comercial variable con corteza basados en modelos de razón de volumen fueron ajustados globalmente a cuatro especies (modelos reducidos). El modelo más eficiente fue seleccionado y ajustado con variables indicadoras con efectos aditivos a *Pinus pseudostrobus* Lindl como especie base. El estudio se realizó en la UMAFOR 2001, ubicada en la sierra norte de Oaxaca, México. Para ajustar el ahusamiento, volumen comercial, volumen de fuste, volumen de ramas y volumen total árbol se utilizó la información de análisis de ahusamiento de 222 árboles de *Pinus douglasiana* Martínez (Pd), 230 de *P. oaxacana* Mirov (Pa), 245 de *P. patula* Schltd (Pp), y 333 de *P. pseudostrobus* Lindl (Pps). En general los sistemas compatibles explicaron más del 97% en la variabilidad observada en los componentes diámetro con corteza a lo largo del fuste (d), volumen comercial (Vm), volumen de fuste (Vs), y volumen total árbol (Vt) y más del 52% en la variabilidad del volumen de ramas (Vb) para las cuatro especies estudiadas. Los sistemas compatibles basados en modelos de razón de volumen son una alternativa sencilla y confiable para la estimación del ahusamiento y el volumen variable, así como de los componentes de especies forestales comerciales en los bosques mixtos e irregulares de México.

Palabras clave: Sistema Compatible Reducido Y Completo; Volumen Comercial Variable; Fuste; Ramas; Total

Contacto: Albert Castillo López

Correo Electrónico: castillo9_11@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

SISTEMAS COMPATIBLES DE AHUSAMIENTO-VOLUMEN PARA PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DE *PINUS PSEUDOSTROBUS* LINDLEY EN MICHOACÁN, MÉXICO

Guadalupe Geraldine García-Espinoza, Gerónimo Quiñonez-Barraza, Oscar Alberto Aguirre-Calderón, Jonathan Hernández-Ramos, Patricia Delgado-Valerio, J. Jesús García-Magaña

1 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Las plantaciones forestales comerciales (PFC) de *Pinus pseudostrobus* Lindley establecidas en la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro (CINSP), Michoacán, México, contribuyen de manera importante al incremento de la producción maderable en la región. Sin embargo, las PFC no consideran el uso de sistemas compatibles que permitan la estimación del ahusamiento (d), volumen comercial (V_c), volumen de fuste (V_f), volumen total (V_t) y volumen de ramas (V_r). Por lo anterior, el objetivo fue desarrollar y comparar sistemas compatibles para estimar el d , V_c , V_f , V_t y V_r . Con datos de análisis de ahusamiento de 42 árboles se ajustaron seis sistemas compatibles basados en modelos de razón de volumen. En cada sistema se incorporó y evaluó una ecuación de V_f diferente. Los parámetros de las ecuaciones de V_f fueron totalmente compatibles con los del d y V_c , y parcialmente compatibles con el V_r . El V_t fue modelado con las mismas ecuaciones de V_f , pero los parámetros fueron reescritos y solo fueron compatibles con V_r . El V_r se modeló como la diferencia de V_t y el V_f . Los sistemas compatibles presentaron alta precisión estadística, no obstante, esta fue menor en el componente de V_r . El V_r obtenido por la diferencia de V_t y V_f , permitió un menor número de parámetros dentro de cada sistema. Tres sistemas fueron seleccionados por presentar los mejores valores de los estadísticos, los cuales constituyen una herramienta sencilla para la estimación confiable de las existencias maderables de las PFC.

Palabras clave: Modelos De Razón; Fuste; Ramas; Volumen Total.

Contacto: Guadalupe Geraldine García Espinoza

Correo Electrónico: lyera_1623@hotmail.com



USO DEL DIÁMETRO DEL TOCÓN PARA ESTIMAR EL DIÁMETRO NORMAL Y EL VOLUMEN DE ESPECIES DE PINO EN DURANGO, MÉXICO

Diana Paloma Gandara Amezcua¹, José Javier Corral Rivas, Pablito Marcelo Lopez Serrano, Hector Manuel De Los Santos Posadas, Maria Guadalupe Nava Miranda, Geronimo Quiñonez Barraza

1 Facultad De Ciencias Forestales

El estado de Durango es considerado la primera reserva forestal nacional, y por tanto es importante desarrollar herramientas biométricas para la evaluación y manejo sustentable de sus recursos forestales. El diámetro del tocón es una variable forestal importante, ya que a través de esta es posible estimar el volumen de madera extraído en una corta final de saneamiento o de mejoramiento ya realizada y así comprobar los resultados de las operaciones de aprovechamiento e incluso evaluar el volumen de madera extraído ilícitamente en un rodal no considerado para la corta. Debido a esto se desarrollaron ecuaciones para estimar el diámetro normal y volumen de 14 especies del género *Pinus*, a partir de las dimensiones del tocón, en el estado de Durango. Para el ajuste se utilizó una base de datos de 10042 árboles de 11 UMAFOR. Los resultados indicaron que diámetro normal se estima con precisión a través de un modelo lineal, y el volumen con un modelo potencial, en función del diámetro del tocón con corteza. Las pruebas de F indicaron que se requieren diferentes ecuaciones por especie para estimar tanto el diámetro normal como el volumen total de los árboles.

Palabras clave: Modelo Lineal; Modelo Potencial; Volumen Rollo Total Árbol

Contacto: Diana Paloma Gandara Amezcua

Correo Electrónico: paloma_8888@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

ECUACIÓN DE BIOMASA VERDE PARA LAS POBLACIONES NATURALES DE CANDELILLA DEL EJIDO EL AMPARO DE PARRAS DE LA FUENTE, COAHUILA

Adrian Hernandez Ramos¹, Antonio Cano Pineda, Celestino Flores Lopez, Jonathan Hernandez Ramos, Xavier Garcia Cuevas

1 INIFAP

El manejo forestal de recursos forestales no maderables en ecosistemas áridos y semiáridos se ha realizado con herramientas técnicas de poca precisión al estimar las variables forestales. Los programas de manejo para *Euphorbia antisyphilitica* Zucc., se realizan con ecuaciones de poca precisión, generando así estimaciones erróneas. El objetivo fue generar un modelo alométrico para estimar la biomasa total verde (Btv) de candelilla en El Amparo, Parras de la Fuente, Coahuila. Mediante un muestreo dirigido se colectaron 170 individuos. Se les midió la altura total (At, m), diámetro promedio de la base (DPB, cm), diámetro promedio de la cobertura arbustiva (DPC, cm) y de Btv (kg individuo⁻¹). Con las variables medidas en campo se ajustaron modelos como Schumacher-Hall, Schumacher exponencial y Spurr para estimar la Btv. El ajuste se realizó con Proc Model en SAS 9.3 ® y la selección del modelo se hizo con la R2Ajustado, el RCME y la significancia de sus parámetros, además, se evaluó la capacidad predictiva de los modelos mediante el E y la DA (%). El modelo de Schumacher-Hall fue mejor con valores de R2Ajustado=0.92, RCME=0.590 y sus parámetros significativos, al utilizar el DPB y el DPC como variables independientes. Al evaluar la capacidad predictiva se obtuvo un E de 0.0197 kg individuo⁻¹, que representa una subestimación de 1.144 % referente a la media de la muestra. La estructura del modelo es $Btv = (0.004682) \times (DPB^{1.127425}) \times (DPC^{0.841933})$. El modelo seleccionado es estadísticamente confiable para estimar la Btv en las poblaciones naturales de candelilla, en el área de estudio.

Palabras clave: Alometría, Cera De Candelilla, Manejo Forestal, Modelos Predictivos

Contacto: Adrian Hernandez Ramos

Correo Electrónico: adrian.hernandezr90@gmail.com



ECUACIONES ALOMETRICAS DE VOLUMEN PARA AGAVE LECHUGUILLA TORR. EN EL ESTADO DE DURANGO, MÉXICO.

Martha Gabriela Perez Martinez¹, Pablito Marcelo López Serrano, Eric Calleros Flores, José Javier Corral Rivas, Daniel José Vega Nieva

1 Facultad De Ciencias Forestales

El *Agave lechuguilla* es un recurso forestal no maderable de importancia económica y ecológica en las zonas áridas de México. Particularmente en el estado de Durango, la comercialización de su fibra aporta importantes beneficios socioeconómicos ya que ha constituido una actividad de subsistencia familiar. Sin embargo, no existen herramientas cuantitativas que permitan estimar de manera confiable sus existencias reales. El objetivo de este trabajo fue desarrollar ecuaciones de volumen verde de la especie *Agave lechuguilla* en el estado de Durango. Se muestrearon 150 individuos mediante un muestreo dirigido en base a mapas de distribución potencial en el Estado. Se probaron distintos modelos para un máximo de dos fracciones consideradas (cogollo y pencas), en peso verde, y se seleccionó el óptimo, respectivamente. Para asegurar la aditividad en los modelos, se realizó un ajuste simultáneo utilizando el procedimiento estadístico NSUR. Los resultados mostraron que para el componente de penca verde obtuvo un coeficiente de determinación (R^2) de 0.91 (REMC: 0.6857 kg)). El modelo simultáneo con mejor ajuste explicó un 61% de la variabilidad observada en la estimación de los pesos en verde. Se recomienda la utilización de la ecuación desarrollada para determinar las existencias reales de esta especie en el estado de Durango.

Palabras clave: *Agave Lechuguilla*; No Maderable; Ajuste Simultáneo; Aditividad.

Contacto: Martha Gabriela Pérez Martínez
Correo Electrónico: marthag_08_pemtz@hotmail.com



ESTIMACION POBLACIONAL DE VENADO COLA BLANCA *ODOCOILEUS VIRGINIANUS*, EN PREDIOS DE COAHUILA Y NUEVO LEON.

José Antonio Ramírez Díaz¹

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

En México el venado cola blanca es de gran importancia cinegética, alimento y elemento del folclor de muchas comunidades rurales. Objetivo/hipótesis: Estimación poblacional de: *O.v. miquihuanensis* para sureste de Coahuila y *O.v. texanus* para predio de N.L. Materiales y métodos: Las metodologías, para estimación de abundancia relativa, estructura poblacional y otros, fueron: 1) Transectos nocturnos con luz artificial; 2) Muestreos de indicios en transectos y 3) Fototrampeo. Resultados: En Tanque Nuevo, Sabanillas y Nuevo Sabanillas, El Mesteño, San José Patagallana, San Rafael Yeguales, Presa San Antonio y Rancho El Ángel, de Parras y Cuauhtémoc, Buñuelos, San Juan de la Vaquería, y Rancho La Puerta de Saltillo Coah., y Rancho La Mesa de Marín N.L.; la DP que se estimó para el Método 1 es $DP = \text{No. Individuos/Unid. de superficie}$, Para el método 2 Densidad relativa: $DR = \text{No. de indicios/unidad de esfuerzo} \times 1000 = \text{No. de venados/Km}^2$. Para método 3 las densidades fueron 0.73 y 0.44 ind/Km² en predios de Saltillo Coah y de 0.29 ind/ha para Marín N.L. Las DP del venado cola blanca en Parras van de los 0.021 a 0.0038 venados/ha., Para Saltillo la abundancia relativa fue de 0.0011 hasta 0.004 venados/ha. En N.L. para *O.v. texanus*: 0.0236 ind/ha. Conclusiones/Implicaciones: Para Coahuila hay una baja densidad del *O.v. miquihuanensis* según literatura, con causas más probables: 1) Presión antropogénica (cacería furtiva, sobreexplotación y perturbaciones del hábitat). 2) Condiciones adversas del hábitat (competencia, depredación) y 3) Condiciones climáticas adversas (sequías, calentamiento global, heladas).

Palabras clave: Abundancia Relativa, Densidad, Muestreos Poblacionales, Venado Cola Blanca.

Contacto: José Antonio Ramírez Díaz
Correo Electrónico: radagcf@hotmail.com



ESTIMACIÓN DE BIOMASA AÉREA EN BOSQUES TEMPLADOS EN LA SIERRA MADRE ORIENTAL

Dulce María De Los Ángeles Villanueva Hernández¹, José Israel Yerena Yamallel, Javier Jiménez Pérez, Eduardo Alanís Rodríguez, Sadot Edgardo Ortiz Hernández

1 Universidad Autonoma De Nuevo Leon

Los bosques juegan un papel importante en el ciclo del carbono, además de almacenar grandes cantidades de carbono son los responsables de uno de los intercambios más grandes en el ciclo. Los inventarios forestales son un método indirecto de obtener estimaciones de biomasa almacenada y por consiguiente del carbono. El objetivo de este estudio fue estimar la biomasa aérea en diferentes tipos de bosque templado en la Sierra Madre Oriental mediante la aplicación de ecuaciones alométricas y la ecuación de volumen. Se realizó un inventario en sitios de 400 m², donde se midió el diámetro y la altura en árboles con DAP ≥ 7.5 cm en cuatro diferentes tipos de vegetación; bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino y bosque de pino-encino. Los resultados obtenidos de biomasa aérea con ecuaciones alométricas variaron entre 93.10 y 138.00 Mg/ha y 89.22 y 129.91 Mg/ha a partir de la ecuación de volumen. Para bosque de pino se encontraron diferencias estadísticas entre la estimación de biomasa aérea a través de ecuaciones alométricas y la ecuación de volumen ($P > 0.05$), se recomienda usar ecuaciones alométricas si se cuenta con esta, ya que puede llegar a sobrestimar o subestimar los valores. Además se encontraron diferencias entre los diferentes tipos de vegetación ($P < 0.05$), al aplicar la prueba Tukey mediante la comparación de medias con una confiabilidad de $P = 0.05$, el bosque de encino y el bosque de pino-encino presentan diferencias estadísticas en la estimación de biomasa aérea.

Palabras clave: Biomasa Aérea; Ecuaciones Alométricas; Ecuación De Volumen; Bosques Templados; Sierra Madre Oriental

Contacto: Dulce María De Los Ángeles Villanueva Hernández
Correo Electrónico: dulceevillanueva@gmail.com



FUNCIONES COMPATIBLES DE AHUSAMIENTO Y VOLUMEN COMERCIAL PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES DE PINO EN CHIAPAS, MÉXICO

Adriana Simental Delgado¹, José Javier Corral Rivas, Jaime Roberto Padilla Martínez, Pablito Marcelo López Serrano, Daniel José Vega Nieva, Héctor Manuel De Los Santos Posadas

1 Maestría Institucional En Ciencias Agropecuarias Y Forestales

En este trabajo se desarrollaron sistemas compatibles de ahusamiento y volumen comercial para siete especies de pino en el estado de Chiapas, México. Para su desarrollo se utilizaron datos provenientes de un muestreo destructivo de 1,305 individuos colectados en las dos zonas de reactivación forestal del estado (la zona Norte Altos y la zona Costa Sierra). En dicho estudio se empleó el modelo segmentado de Fang et al. (2000), el cual, según estudios relacionados, ha mostrado ser un modelo muy flexible para describir el perfil de árboles de diversas especies. Los estadísticos de ajuste de los sistemas compatibles ahusamiento-volumen desarrollados para las especies estudiadas en el estado de Chiapas, explicaron en promedio un 97% de la varianza observadas en el perfil del fuste con un error medio cuadrático de 1.9 cm. Este modelo es por lo tanto recomendado para estimar el diámetro a una altura determinada, la altura a un diámetro determinado, el volumen comercial, y el volumen total de las especies analizadas.

Palabras clave: Muestreo Destructivo, Perfil De Árbol, Diámetro En Punta Delgada Y Modelo De Fang Et Al. (2000).

Contacto: Adriana Simental Delgado

Correo Electrónico: adriana_forest94@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

MODELOS DE CRECIMIENTO EN ALTURA DOMINANTE CON VARIABLES INDICADORAS Y EFECTOS MIXTOS PARA *PINUS PSEUDOSTROBUS* LINDLEY EN MICHOACÁN MÉXICO

Guadalupe Geraldine García-Espinoza¹, Gerónimo Quiñonez-Barraza, Oscar Alberto Aguirre-Calderón, J. Jesús García-Magaña, Patricia Delgado-Valerio, Jonathan Hernández-Ramos

1 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

La modelación de la altura dominante y el índice de sitio (IS) constituye una herramienta importante para caracterizar la productividad forestal de los rodales. Los enfoques de modelación de variables indicadoras (VI) y modelos de efectos mixtos (MEM) ajustan simultáneamente parámetros promedio y específicos que explican el efecto del árbol o parcela. En el enfoque de VI, los parámetros específicos son totalmente independientes en comparación de MEM, donde parámetros aleatorios se suman al parámetro específico. El objetivo fue desarrollar y comparar modelos dinámicos de altura dominante con VI y MEM para *Pinus pseudostrobus* Lindley en plantaciones forestales comerciales de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. Con datos de análisis troncales de 41 árboles se ajustaron tres modelos en diferencias algebraicas (ADA) y uno en diferencia algebraica generalizada (GADA), los cuales se basaron en la ecuación de Chapman-Richards. Los modelos resultaron estadísticamente precisos y las trayectorias de las curvas de IS a la edad base de 20 años fueron similares entre enfoques de modelación. La ecuación GADA cubrió satisfactoriamente las trayectorias de crecimiento en altura dominante y presentó eficiencia estadística superior con el enfoque de VI. El uso de la ecuación GADA con VI permite clasificar la capacidad productiva de las plantaciones estudiadas, lo cual permitirá la planeación del manejo forestal.

Palabras clave: Índice de Sitio; Modelos Dinámicos; Parámetros Promedio y Específicos; Productividad

Contacto: Guadalupe Geraldine García Espinoza

Correo Electrónico: lyera_1623@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

MODELOS DE VOLUMEN TOTAL, VOLUMEN FUSTAL Y FUNCIÓN DE AHUSAMIENTO PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES MADERABLES EN PUEBLA, MÉXICO.

José Carlos Monárrez González, Marco Antonio Márquez Linares, Juan Antonio López Hernández, Gustavo Pérez Verdín

1 Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas Y Pecuarias

El objetivo fue generar los modelos para estimar volumen total árbol, volumen fustal y función de ahusamiento para *Pinus ayacahuite*, *Pinus leiophylla*, *Pinus hartwegii*, *Pinus montezumae*, *Pinus patula*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus teocote*, *Abies religiosa* y *Quercus sp.*, en Puebla, México. Las mediciones fueron realizadas en áreas con aprovechamiento forestal maderable de las unidades de manejo forestal: 2101 "Izta popo", 2103 "Teziutlan", 2105 "Centro y Pico de Orizaba" y 2108 "Chignahuapan-Zacatlan". Para la estimación del volumen a nivel árbol, el muestreo fue destructivo (corte y derribo), clasificando al árbol en fuste y copa, esta última diferenciada en ramas con diámetros mayores a 5 cm y ramas y ramillas con diámetros menores a 5 cm. Para el ajuste de los modelos de volumen y ahusamiento se utilizaron aprox. 40,000 pares de datos, correspondientes a 1676 árboles. Para la estimación de volumen total árbol y fustal se utilizó el modelo de Schumacher y Hall, que al observar problemas de heterocedasticidad en su ajuste se utilizó regresión ponderada. Para generar la función de ahusamiento, se utilizó el modelo de Biging, la cual al ser integrada genera estimaciones de volumen comercial; éste se ajustó por mínimos cuadrados generalizados, para corregir la autocorrelación de los datos. Los resultados mostraron para las especies, muy buen ajuste y valores significativos en sus modelos, por lo que se recomienda su uso en la estimación de volúmenes comerciales y totales para las principales especies maderables en Puebla, México.

Palabras clave: Modelos, Volumen Total Árbol, Volumen Fustal, Función de Ahusamiento.

Contacto: José Carlos Monárrez González
Correo Electrónico: monarrez.jose@inifap.gob.mx



SOBREVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE *PINUS SPP.* EN UNA REFORESTACIÓN EN PLAN DE GUADALUPE, ATLAMAJALCINGO DEL MONTE, GUERRERO

Bernardo López López¹, Elia Niño Reyes, Marisa Silva Aparicio, Beatriz Calleja Peláez, Juan Manuel Ríos Camey

1 Universidad Intercultural del Estado De Guerrero

La falta de seguimiento a las reforestaciones limita la valoración del éxito de los programas en el sur del país. Por ello se planteó como objetivo evaluar la sobrevivencia y crecimiento de *Pinus pseudostrobus* Lindl., *Pinus patula* Schl. & Cham., y *Pinus oocarpa* Scheide., a tres años y medio de su establecimiento en la comunidad Plan de Guadalupe, Atlamajalcingo del Monte, Guerrero. Se establecieron cuatro parcelas permanentes de 0.25 ha donde se midieron las variables: sobrevivencia (árboles ha⁻¹), diámetro basal (cm), altura total (cm), área de copa (m), área basal (m²) y volumen (m³). A nivel general la sobrevivencia fue de 60.68 % con 84.73 a 42.10 % en P3 y P2 respectivamente. Todas las variables excepto la sobrevivencia se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) por parcela y especie con diferencias significativas ($p < 0.05$); acorde a la comparación de medias de Tukey el volumen destacó en P4 con 3.95 m³; para el resto de las variables P1 y P4 obtuvieron los mejores valores sin diferencias significativas. Entre especies *P. patula* y *P. pseudostrobus* solamente mostraron diferencias en altura total con 2.18 y 2.58 m respectivamente; mientras *P. oocarpa* mostro los valores más bajos en todas las variables. El mejor modelo para estimar el volumen por especies fue el modelo polinómico $v = b_0db^2 + b_1db + b_2$ con $r = 0.98$ a 0.95 . El establecimiento de la reforestación fue exitosa; sin embargo las variables fueron heterogéneos asociado principalmente al tipo de suelo y pendiente.

Palabras clave: *Pinus pseudostrobus*; *Pinus oocarpa*; Parcelas Permanentes; 2500 M²

Contacto: Bernardo López López
Correo Electrónico: lopez_020986@hotmail.com



AREAS DE APTITUD PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD VEGETAL EN SAN JUAN TAHITIC, PUEBLA

Alin Nadyely Torres Díaz¹, Manuel De Jesús González Guillén, Patricia Hernández de la Rosa, Héctor M. De Los Santos Posadas

1 Colegio de Postgraduados

Los bosques mesófilos de la Sierra Norte de Puebla son considerados de alta prioridad, poseen alta conectividad y riqueza específica; su principal amenaza es el establecimiento de cafetales, pastizales, frutales y agricultura. Los esfuerzos de conservación deben ser aplicados en áreas selectivas, la caracterización de la vegetación es una herramienta que permite obtener indicadores para clasificar su aptitud para la conservación. El objetivo de este estudio fue generar cartografía temática sobre el grado de aptitud para la conservación de la diversidad vegetal de las comunidades boscosas en San Juan Tahitic. Para ello, se realizó un análisis multicriterio ponderado de dos criterios y ocho subcriterios: 1) Composición, cuyos subcriterios se basaron en la riqueza de especies: a) Arbóreas y epífitas, b) Endémicas de México, c) Clímax, d) Nativas, e) Estatus de protección; 2) Estructura, con subcriterios basados en los índices de: a) Diversidad de Simpson, b) Complejidad estructural, c) Complementariedad. Se tomaron variables dasométricas en 46 unidades de muestreo de 400m² para árboles, 100m² para arbustos y 4m² para hierbas. La superficie boscosa abarca el 68.5% de la localidad (1,549ha), con una riqueza en 400m² de árboles y epífitas que oscila entre 3 y 48 especies, endémicas de México de 0 a 13, especies clímax de 6 a 63, nativas de 12 a 64 y bajo algún estatus de protección de 0 a 12. Finalmente se generó cartografía para cada subcriterio y criterio mediante métodos de interpolación.

Palabras clave: Bosque Mesófilo; Áreas de Aptitud; Conservación; Composición; Estructura

Contacto: Alin Nadyely Torres Díaz
Correo Electrónico: alintd.biol@gmail.com



CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN EN SUELOS BAJO MANEJO FORESTAL EN ZACUALTIPÁN, HIDALGO

Josué Fabián Pérez Hernández¹, Ramón Razo Zárate, Rodrigo Rodríguez Laguna, Jorge Luis Chagoya Fuentes

1 Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Los bosques al conservar sus condiciones naturales son proveedores de diversos servicios ambientales, entre ellos los hidrológicos, estos indispensables para el ser humano. Sin embargo, cuando el manejo del bosque es inadecuado, pueden afectar las condiciones físicas e hidrológicas del suelo, perturbando su provisión. El objetivo fue determinar la capacidad de infiltración en áreas bajo manejo silvícola en el ejido Atopixco, Zacualtipán, Hidalgo. Se seleccionaron dos áreas de regeneración intervenidas con el tratamiento de árboles padres, una de 1998 (21 años) y otra recién aplicada (menos de un año) y como testigo un área de conservación de pino-encino (más de 40 años), todas cercanas entre sí. Para calcular la capacidad de infiltración se utilizó el método del infiltrómetro de doble anillo, al cual se aplicó una lámina de agua a nivel constante, midiendo el descenso de dicha lámina en función del tiempo, hasta que la velocidad fue constante, teniendo 5 repeticiones por tratamiento. Los resultados muestran que el área forestal de conservación tuvo la mayor capacidad de infiltración de 2.674 cm min⁻¹, seguida del área de aprovechamiento forestal recién aplicada con 0.893 cm min⁻¹, mientras que el área intervenida hace 21 años mostró la menor capacidad de infiltración con 0.656 cm min⁻¹. Se concluye, que los suelos de los bosques conservados poseen una mayor capacidad de infiltración y que de esta forma pueden estar contribuyendo a la recarga de los mantos acuíferos. El manejo de estos bosques podría modificar la compactación del suelo y alterar la infiltración..

Palabras clave: Bosques; Infiltración; Áreas Bajo Manejo; Servicios Hidrológicos.

Contacto: Josué Fabián Pérez Hernández
Correo Electrónico: josuefa13@gmail.com



COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO NUTRIMENTAL EN UNA PLANTACIÓN DE *PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO

Rafael Ricardo Hernández Valera¹, Miguel Ángel López López, Víctor Manuel Cetina
Alcala, Libia Iris Trejo Tellez

1 Colegio De Postgraduados

Para verificar el estado nutrimental de un cultivo se cuenta con herramientas analíticas químicas que sirven para medir las concentraciones nutrimentales en los tejidos vegetales y en el suelo. Los análisis foliares y de suelo realizados de forma oportuna e interpretados adecuadamente, son una herramienta útil para corregir deficiencias nutrimentales en los cultivos. La comparación de cuatro métodos de diagnóstico nutrimental para determinar deficiencias nutrimentales se llevó a cabo utilizando un experimento de fertilización química en una plantación de árboles de navidad de *P. menziesii* con bajas tasas de crecimiento, fertilizada con N, P, K y micronutrientes en la localidad de Palo Bendito, Huayacocotla, Veracruz. Los métodos de diagnóstico utilizados fueron las concentraciones críticas, método gráfico de vectores, tendencias de concentraciones y análisis de suelos. Se determinó que existen deficiencias de N, P, K, Cu y Zn de acuerdo con las concentraciones críticas. Los análisis de vectores indicaron deficiencias leves de N, fuertes de P y mayores de K y Cu. El método de tendencias de concentraciones indicó que existen deficiencias de Fe. Los análisis de suelos muestran deficiencias de N, P, K, Cu, Zn y B. El método más confiable fue el análisis de suelo debido a que diagnosticó seis nutrientes, seguido por las concentraciones críticas, ya que éstas diagnosticaron cinco nutrientes deficientes. El método gráfico de vectores indicó deficiencias de cuatro nutrientes. El método de tendencias indicó deficiencias de un nutriente. Cada método de diagnóstico nutrimental genera resultados distintos, pero tres métodos coinciden en indicar las mismas deficiencias.

Palabras clave: Nutriente Limitante; Concentraciones Críticas; Análisis de Vectores; Tendencia de Concentraciones;

Contacto: Rafael Ricardo Hernández Valera
Correo Electrónico: richard_escorpion91@hotmail.com



DIVERSIDAD ALFA Y BETA, EN OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA, EN LA CUENCA DEL RÍO CHAPINGO.

Elí Ramírez Vázquez¹.

¹ Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

Las obras de conservación de suelo y agua en la cuenca del Río Chapingo, iniciaron en 1972 como parte del Proyecto del Lago Texcoco. Las obras construidas fueron terrazas de banco, zanja trinchera y su combinación, en las que se plantaron cuatro especies forestales. El objetivo fue determinar la diversidad vegetal como resultado de dichas obras después de 40 años de establecidas. Se eligieron ocho zonas reforestadas, así como una zona de exclusión. Siguiendo un gradiente altitudinal, por zona, se trazaron líneas Canfield de 20 m de longitud, registrándose las especies de arbustos, gramíneas y herbáceas. Se calculó la diversidad alfa, mediante los índices de Shannon-Wiener (H), Simpsons (D) y Margalef (Mg), y la diversidad beta, mediante el índice de Jaccard (IJ). Se realizó la prueba T de Hutchenson para comparar la diversidad H. Para la riqueza (Mg) y la dominancia (D) se utilizó la prueba de Bootstrap y Jackknife. Se encontró una riqueza total de 46 especies. Los mayores índices de riqueza (4.836) y dominancia (10.84) se observaron en la zona de terraza con *Pinus radiata*. La zona de exclusión y terraza + zanja trinchera con *Cupressus lusitánica*, obtuvieron valores menores de diversidad (2.0 y 1.82 respectivamente). Las zonas que compartieron el mayor porcentaje de especies (IJ=45.5%) fueron terraza con *Eucalyptus globulus* y terraza + zanja trinchera en combinación con *P. radiata*, *P. montezumae* y *E. globulus*. Después de 40 años, las terrazas como obras de conservación en combinación con especies arbóreas incrementan la diversidad vegetal en suelos degradados.

Palabras clave: Diversidad Alfa; Diversidad Beta; Especies Forestales; Obras de Conservación de Suelo y Agua.

Contacto: Elí Ramírez Vázquez

Correo Electrónico: ramirez.eli@colpos.mx



EFFECTO DE LA ADICIÓN DE MEJORADORES DE SUELO A TEPETATES, SOBRE LA SUPERVIVENCIA DE PLANTACIÓN DE ENCINOS (*QUERCUS LAURINA* BONPL., *Q. DESERTICOLA* TREL.)

Saraí Montes¹, Jose Luis Navarro Sandoval, Arnulfo Aldrete, Maria Del Rocio Cruz Ortega

1 UNAM

En suelos degradados, la adición de mejoradores de suelo que; entre otros beneficios, favorezcan la disponibilidad de humedad para las raíces de las especies plantadas, puede incrementar los porcentajes de supervivencia. Algunos de los mejoradores de suelo son el poliacrilato de potasio (PP) y las compostas. El presente trabajo tuvo por objetivo comparar la supervivencia de dos especies de encino (*Quercus deserticola* y *Q. laurina*) en una plantación ambiental en suelos de tepetates expuestos. Se comparó el efecto de la adición de PP versus composta de estiércol de vaca y su combinación. Ambos mejoradores fueron mezclados con el suelo de cepas dobles de 40 cm³. Se aplicaron 6 tratamientos: i) testigo, ii) 3 litros de composta, iii) 6 litros de composta, iv) 4 litros de PP, v) 3 litros de composta + 4 litros de PP y vi) 6 litros composta + 4 litros de PP. Los resultados indican que las especies de encino responden de manera diferente. A los 4 meses, para *Q. laurina* se observó una mayor supervivencia por la adición de poliacrilato o composta; ya que el tratamiento testigo presentó una supervivencia menor al 30 %; mientras que los tratamientos iii) al vi) rebasaron el 80 %. Sin embargo, al año de establecida la plantación, solo el tratamiento vi) presentó mayor supervivencia, aunque sin significancia estadística. A pesar de la amplia variación en la respuesta de los encinos, estos resultados ratifican la pertinencia de utilizar mejoradores de suelo en el establecimiento de plantaciones ambientales en suelos degradados.

Palabras clave: “Composta”; “Poliacrilato de Potasio”; “Quercus”; “Encinos”; “Tepetates”; “Rehabilitación Ambiental”

Contacto: Saraí Montes

Correo Electrónico: saraimontes@ciencias.unam.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL

Citlalli Cabral-Alemán, José Manuel Zúñiga-Vásquez

1 Universidad Autónoma Chapingo

A nivel mundial, más del 33% de la superficie terrestre se ha visto afectada por procesos de degradación del suelo. En México aproximadamente 64% del territorio presenta algún tipo de degradación, siendo la erosión hídrica uno de los principales, especialmente en áreas con relieve heterogéneo. La Sierra Madre Occidental (SMO) es el complejo montañoso más largo de México, caracterizado por una topografía accidentada que, en conjunto con la precipitación, representan una ecorregión susceptible a erosión hídrica. El objetivo del presente estudio fue estimar la pérdida del suelo ocasionada por erosión hídrica en la SMO. Se utilizó la metodología propuesta por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Instituto Nacional de Ecología (INE), la cual mediante factores como índice de agresividad de la lluvia (IALLU), calificación para la erodabilidad del suelo (CAERO), calificación de la textura del suelo (CATEX), calificación de topografía (CATOP) y calificación del uso de suelo (CAUSO), calcula la erosión hídrica. A través de geoprocesamientos y uso de cartografía establecida se calcularon los diferentes factores. Por medio de álgebra de mapas se calculó la erosión hídrica. Los resultados mostraron que el 36.78% de la superficie presenta niveles permisibles de erosión, mientras que el 36.40 % muestra erosión ligera. Por otro lado, el 25.86% exhibe erosión alta y finalmente el 0.94% presenta erosión muy alta. La mayor parte de la superficie resultó con niveles aceptables y ligeros de erosión. Sin embargo, se debe poner atención en áreas con alto grado de erosión para evitar su expansión.

Palabras clave: Degradación del Suelo; Erodabilidad; Precipitación Media Anual; Sig.

Contacto: Citlalli Cabral-Alemán
Correo Electrónico: ccaleman93@gmail.com



GENERACIÓN DE CONCENTRACIONES CRÍTICAS Y NORMAS DRIS PARA *JUNIPERUS FLACCIDA SCHLDL.*

Fanny Libertad González Torralva, Miguel Ángel López López, Marcos Jiménez Casas, Dionicio Alvarado Rosales

1 Colegio de Postgraduados

Las concentraciones de nutrimentos presentes en el follaje indican el estado nutrimental de una planta, siempre y cuando existan antecedentes sobre los requerimientos nutrimentales de la misma; en caso contrario se dificulta realizar un adecuado diagnóstico nutrimental y diseñar un régimen de fertilización. Se desarrollaron concentraciones críticas (CC) y normas DRIS para un bosque de *Juniperus* en el Municipio de El Cardonal, Hidalgo, a partir de una base de datos de 60 árboles de *J. flaccida* distribuidos en el área de estudio; base de datos que incluyó diámetro de los árboles y concentraciones de N, P, K, Ca, Mg, Zn, Fe, B, Cu y Mn. Las CC y normas DRIS fueron generadas a partir del 16% del total de los individuos, porcentaje de árboles que presentaron mayores incrementos en diámetro. A fin de tener indicios sobre las condiciones del suelo se llevó a cabo un muestreo, resultando un pH de 8.11 y niveles bajos de N y P, factores que influyen en el crecimiento deficiente y posiblemente en la susceptibilidad ante el ataque de patógenos. Las CC determinadas son (macronutrimentos en % y micronutrimentos en ppm): N=0.784, P=0.097, K=0.271, Ca=1.107, Mg=0.101, Fe=109.7, Cu=1.65, Zn=10.8, Mn=34.4 y B=15.5. Las CC muestran el siguiente orden decreciente de requerimiento nutrimental: Ca>N>K>Mg>P. El suelo en el área de estudio presenta altos niveles de Ca y K, principalmente, lo cual puede influir directamente en las concentraciones en el follaje.

Palabras clave: Concentraciones Críticas (Cc); *Juniperus Fláccida*; Normas DRIS.

Contacto: Fanny Libertad González Torralva
Correo Electrónico: libertadvictoria@hotmail.com



RESPUESTA DE PARÁMETROS FISIOLÓGICOS DE PLANTAS DEL GÉNERO PINUS MICORRIZADAS Y NO MICORRIZADAS EN FUNCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA DEL SUELO

José Leonardo García Rodríguez¹, Guillermo Pereira Cancino, Jesús Pérez Moreno, Darcy Ríos Leal, Patricia Sáez Delgado, Manuel Sánchez Olate, Katia Lorena Sáez Delgado

1 Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas Y Pecuarias

Se estudió el efecto de tres niveles de disponibilidad hídrica del suelo (T0=alta, T1=media y T2=baja) sobre comportamiento de parámetros fisiológicos en plantas de *Pinus canariensis* y *P. pinaster* no micorrizadas, y micorrizadas con suspensiones esporales (1×10^7) de los hongos ectomicorrícicos (HECM) *Rhizopogon luteolus*, y *Suillus luteus*. A los 12 (trasplante) y 24 (evaluación) meses se observó colonización micorrícica en ambas especies de pino. El potencial hídrico prealba (?pd) disminuyó de acuerdo a la disponibilidad hídrica del suelo y provocó el ajuste osmótico en las plantas de las dos especies de pino. Los valores más altos de PM (% micorrización) de los hongos *R. luteolus* y *S. luteus* para ambas especies de pino fueron en el tratamiento T1 (disponibilidad hídrica media) y T2 (disponibilidad hídrica baja). Para las variables LMA (masa foliar por área) y EUA (eficiencia del uso del agua) solo existieron diferencias significativas ($P < 0.05$) en plantas de *P. canariensis*, observándose sus mayores promedios de LMA y EUA para plantas inoculadas con *S. luteus* en los tratamientos T1 y T2 indicando que las dos especies de pino poseen tolerancia a la sequía. La mayor tasa de AN (tasa de fotosíntesis instantánea) fueron en plantas de *P. pinaster* inoculados con *R. luteolus* y *S. luteus* en el tratamiento T2, sugiriendo que la micorrización tuvo un efecto positivo, aún en condiciones limitantes de humedad. En general, *S. luteus* bajo condiciones de déficit hídrico influye más en el comportamiento de las variables fisiológicas de plantas de las dos especies de pino.

Palabras clave: Disponibilidad Hídrica, Uso Eficiente Del Agua, Micorrización, *Pinus*.

Contacto: José Leonardo García Rodríguez

Correo Electrónico: garcia.leonardo@inifap.gob.mx



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

RETENCIÓN DE SUELO EN OBRAS Y PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO CAHOACÁN, CACAHOTÁN, CHIAPAS

Jorge Reyes Reyes, Juan Alberto Rodríguez Morales, Dorian De Jesus Pimienta De La Torre, Pablo Marroquin Morales, Jorge Alberto Cruz Lopez, Felipe Arrevillaga Meneses, Mario Alonso Fuentes Perez

1 Universidad Santiago De Compostela

La eliminación de la cobertura forestal desencadena e intensifica las pérdidas de suelo por erosión hídrica, lo que se traduce en disminución de su fertilidad. En la cuenca del Río Cahoacán, la erosión hídrica a nivel de ladera y en cárcava, es un problema que se ha venido presentando desde hace mucho tiempo, de manera que afecta los sistemas de producción, particularmente el cultivo de café (*Coffea sp.*). Para atender lo anterior, se planteó el trabajo de investigación con el objetivo de evaluar la retención de suelo en obras y prácticas de conservación en ejidos localizados en la cuenca del Río Cahoacán. Las evaluaciones se realizaron en los ejidos Toquián y Las Nubes, Alpujarras, El Carmen y Alianza Ahuacatlán del Municipio de Cacaohatán, y ejido Unidad Dos Mil del Municipio de Tapachula, Chiapas, quienes previamente fueron capacitados en la construcción de obras y prácticas de conservación de suelo y agua. Los resultados encontrados muestran que en las presas de morillos construidas en el Ejido Toquián y Las Nubes se obtuvieron un total de 1.275 t de suelo retenido, lo que relacionado a la superficie de aporte, se traduce en 1.453 t.ha⁻¹. Para terrazas de muro vivo con estacas, las evaluaciones permitieron establecer que en un transecto de 8 m, se retuvieron 0.389 m³; así, en cada metro lineal de esta práctica se lograron retener 48.6 kg de suelo. Se concluye que las obras de suelo juegan un papel importante en la retención del suelo mineral.

Palabras clave: Agua, Cafetales, Cuenca, Erosión, Suelos Forestales Y Vegetación.

Contacto: Jorge Reyes Reyes

Correo Electrónico: jorge.reyes@decofores.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

BANCOS COMUNITARIOS DE SEMILLAS: UNA ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES FORESTALES DE ZONAS ÁRIDAS

Elvia Perez Rosales¹, Diego Vera Dimas, Alejandro Perez Rosales

1 Consultoría Ambiental GEOBIOS

Las especies de zonas áridas se caracterizan por tolerar condiciones extremas de temperatura, humedad, suelos pobres en nutrientes; no obstante, la mayoría de estas especies son capaces de sobrevivir como semillas durante mucho tiempo en condiciones de secas y frías. Esta capacidad les permite soportar ambientes extremos, así como una amplia dispersión de semillas a través del tiempo y espacio. La capacidad de las semillas para sobrevivir en almacenamiento (es decir, la longevidad) ha sido aplicada con éxito por los bancos de germoplasma en todo el mundo, con la meta de preservar e intercambiar recursos genéticos de especies amenazadas. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es realizar un protocolo para la implementación de un banco de semillas ex situ para la conservación de especies forestales de zonas áridas en el municipio de La Paz, Baja California Sur. Para lo cual se colectaran semillas en etapa de maduración de 25 especies forestales. Una vez que las semillas estén limpias, se evaluaron las siguientes variables: longitud (mm), Volumen (mm³) peso (g). A continuación, se determinara la germinación de cada especie (porcentaje de germinación). Una vez que se tengan los resultados obtenidos se espera ver la viabilidad de implementar un banco de semillas de especies forestales en el Estado de Baja California Sur.

Palabras clave: Bancos De Semillas; Restauración, Conservación De Germoplasma.

Contacto: Elvia Perez Rosales

Correo Electrónico: pr300686@hotmail.com



CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE UN CHERNOZEM BAJO DIFERENTES USOS DEL SUELO EN EL NORESTE DE MÉXICO

Rodolfo Alejandro Martínez Soto¹, María Inés Yáñez Díaz, Israel Cantú Silva, Humberto González Rodríguez, José Guadalupe Marmolejo Moncivais, Karla Estrella Díaz García

1 Facultad De Ciencias Forestales

El uso del suelo se encuentra en un ritmo acelerado de cambio constante, es por ello que es determinante estudiar y analizar los distintos cambios físicoquímicos del suelo. Se evaluó las propiedades físicoquímicas de un suelo Chernozem en General Terán, Nuevo León, en cuatro sistemas de uso del suelo, Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), Área de agricultura (AGRI) Plantación de cítricos (Cítri) y Área de pastizal (PAST). En cada área se colectaron cuatro muestras compuestas de suelo para profundidades de 0-10 y 10-30 cm, dando un total de 32 muestras analizadas. Siguiendo la metodología de la NOM-021-RECNAT-2002, se determinó pH, conductividad eléctrica (CE), Densidad aparente (DA), materia orgánica (MO) y Textura (T), para cada sistema de uso. Los valores medios de pH fueron para MET 7.56, AGRI 7.62, CÍTRI 7.64 y PAST 7.60, la CE presentó valores de 102.5 μ S, 82.6 μ S, 103.1 μ S, y 82.7 μ S, para MET, AGRI, CÍTRI Y PAST respectivamente, mientras que para DA se obtuvieron valores de 0.94 g/cm³ MET, 1.07 g/cm³, AGRI, 0.90 g/cm³, CÍTRI, y 1.04 g/cm³ PAST. La T se clasificó como arcillosa MET, arcillo limosa AGRI, arcillo limosa CÍTRI y franco Arcillo-limosa para PAST. La MO presentó los siguientes valores 3.72 % MET, 2.94 % AGRI, 3.49 % CÍTRI y 3.49 % para PAST. Según el análisis de varianza se encontraron diferencias ($p \leq 0.05$) por uso y por profundidad. El cambio de uso del suelo del MET provocó una disminución en la MO y por lo tanto una baja en su fertilidad.

Palabras clave: Chernozem, Materia Orgánica, Matorral Espinoso Tamaulipeco

Contacto: Rodolfo Alejandro Martínez Soto
Correo Electrónico: karladg7@hotmail.com



DODONAEA VISCOSA JACQ., UNA AMENAZA A LOS RFNM EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA SAN PEDRO

Lizeth Ruacho González¹, Martha Gonzalez Elizondo, Jesus Guadalupe González Gallegos, Jaciel Rubio Cardoza, Andrea Cecilia Acosta Hernández

1 Ipn Ciudad Unidad Durango

Dodonaea viscosa es una especie de muy amplia distribución en climas tropicales y subtropicales. Al considerársele como una planta pionera y formadora de suelo se utiliza en acciones de restauración. Sin embargo, también se le ha relacionado con cambios perniciosos en la cobertura vegetal; en la parte alta de la cuenca del Río San Pedro, en el estado de Durango, se ha reportado que sitios anteriormente dominados por especies arbóreas actualmente se encuentran ocupados por matorrales secundarios de *D. viscosa* donde su presencia y el aumento tanto en distribución como abundancia de esta planta, ha sido llamativa en las últimas tres décadas. Lo anterior representa un problema ya que además de alterar el paisaje, podría provocar una reducción en la productividad de los recursos forestales no maderables de las comunidades, como reducción de los pastizales de agostadero, de poblaciones silvestres de orégano mexicano y de fuentes de carbón vegetal, entre otros, así como una disminución de la calidad de la biodiversidad para mantener servicios ambientales. En este trabajo se documenta la presencia de la planta en el área de estudio entre los 1466 y los 2410 msnm, en laderas orientales (NE-S) de matorral xerófilo y bosque bajo abierto. Se realizaron muestreos para registrar su abundancia, cobertura, riqueza y regeneración. Se encontró que en los sitios con mayor abundancia de jarilla se presenta una menor riqueza de especies, y poca o nula regeneración: 43% de los sitios no presentaron plántulas, del resto, el 66% de los individuos fueron de *D. viscosa*.

Palabras clave: Especie Invasora; Riqueza; Ivi; Regeneración; Sucesión

Contacto: Lizeth Ruacho González
Correo Electrónico: liz_3626@hotmail.com



ESTIMACIÓN DE BIOMASA EN PLÁNTULAS DE CHILTEPÍN (*CAPSICUM ANNUUM L.*) VAR. *GLABRIUSCULUM*

Luisa Fernanda Márquez Núñez¹, Jonatan Hiram Pallanes Dávila, Hugo Alberto Ávila Leyva, Diana Miriam Mc Caughey Espinoza, Irma Gloria Ayala Astorga, Andres Ochoa Meza, Rafael Lopez Retes

¹ Universidad de Sonora

El chile chiltepín *Capsicum annuum L. var. (Glabriusculum)* en condiciones de cultivo genera un nuevo ecosistema, mismo donde crea un reservorio de carbono. He ahí la importancia del crecimiento de biomasa de la plántula y su capacidad tanto de captura como de almacenamiento de CO₂. Aunado a su importancia económica debido a que genera empleos temporales en zonas marginadas, donde la principal fuente de ingreso de dichas comunidades es la colecta de esta especie. El objetivo de este trabajo es estimar la biomasa en plántulas de chile chiltepín en condiciones de vivero. Se utilizaron tres diferentes tratamientos con siete repeticiones cada uno, que consisten en tres concentraciones de "raizal400" (0, 0.0128 y 0.032g/500ml de agua). Se aplicó peat moss como sustrato en macetas de polietileno con capacidad de medio kilo. Los resultados indican que el tratamiento "raizal400" tuvo un efecto positivo mostrando diferencias significativas, principalmente en el área radicular, aumentando su tamaño y generando mayor cantidad de raíces secundarias con respecto al control. En cuanto al efecto de los tratamientos sobre el peso de la plántula, en la raíz se mostró una correlación mayor positiva R^2 0.44750786, mientras que el follaje presentó una correlación baja R^2 0.02222612. Por otra parte, en el índice porcentual de crecimiento de altura en las plántulas se obtuvo de 33.60% a 45.31%, mientras que la cobertura aérea presentó un índice de 4.77% a 14.36%. Finalmente, en cobertura de tallo se observó un índice de 25.85% a 43.87%, donde los índices más altos pertenecen al control.

Palabras clave: Chile, Raíz, Tallo, Altura, Cobertura Aérea

Contacto: Luisa Fernanda Márquez Núñez

Correo Electrónico: lfmn98@gmail.com



EVALUACIÓN DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS EN EL BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO, MÉXICO

Agustín Gallegos Rodríguez¹, Osvaldo Francisco Alvarado Guzmán, Efrén Hernández-Álvarez, Carlos Manuel Guzmán Paredes, Daniel Armando Herrera Bojorquez

1 Universidad De Guadalajara

El Bosque La Primavera es una Área Natural Protegida (ANP) cercana a la Zona Metropolitana de Guadalajara, debido a esta cercanía el crecimiento de la urbe ejerce alta presión al ANP, la cual sufre severas y frecuentes perturbaciones como: los incendios forestales, cambio de uso y erosión del suelo. Por lo anterior, en este trabajo se pretende evaluar la eficiencia de las obras de conservación de suelo en el Bosque La Primavera. Con el apoyo de los Sistemas de Información Geográfica, se realizó un mapa de ubicación de cuadrantes en todo el Bosque, cada cuadrante es de 2,500 hectáreas, donde se georeferenciaron y evaluaron las obras. Para la evaluación se realizó una matriz en la cual se toman los valores; cobertura arbórea, cobertura herbácea y calidad de la obra. Se evaluaron 201 obras, de las cuales el 48% fueron de presas de piedra acomodada, 21% barrera de piedra acomodada, 19% acomodo de material vegetal muerto, 8% presa de murillos, mientras que las zanjas trinchera reportaron el 4%. El índice de calidad de obras de conservación reportó que tan solo el 5% obtuvo el máximo valor. Las obras de conservación de suelo que se han realizado en el Bosque La Primavera son adecuadas para este ecosistema, excepto las zanjas trinchera.

Palabras clave: Conservación, Evaluación, Calidad, Obras De Suelo

Contacto: Agustín Gallegos Rodríguez

Correo Electrónico: agustin.gallegos@academicos.udg.mx



COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y CAPTURA DE CO₂ EN DOS ESPECIES ARBÓREAS DE UN PROYECTO MINERO EN CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ

Zayda Verónica López Andrade¹

1 Universidad Autónoma de San Luis Potosí

En el Estado de San Luis Potosí, desde el Siglo XVI se han desarrollado actividades mineras con distintas técnicas de extracción ocasionando daños ambientales. Algunas empresas mineras han iniciado la ejecución de sus planes de compensación, sin embargo muchos de los daños no han sido remediados. Con el fin de promover un desarrollo sostenible como parte de su compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales Minera San Xavier S.A. de C.V., lleva a cabo actividades en la Comunidad de Monte Caldera, comunidad aledaña al proyecto minero siendo desde el año 2011 su programa de reforestación el más importante hasta el momento; desarrollando así nuevamente servicios forestales en terrenos excluidos en la región como lo es protección de la biodiversidad, protección de fauna silvestre y la mitigación de los efectos del cambio climático siendo este último un tema de suma importancia para lo que se deseaba cuantificar la reducción de emisiones que se establece en el artículo tercero del Protocolo de Kioto. Se generaron ecuaciones alométricas para dos especies arbóreas utilizadas como nodrizas; *Pinus greggii*: $B=5.195 \cdot DAP^{2.014}$ y *Cupressus lindleyi*: $B=2.013 \cdot DAP^{1.611}$, para calcular la biomasa de cada una de ellas por hectárea y después para estimar la reducción de emisiones se calculó el total de Certificados de Reducción de Emisiones. Se obtuvieron 2258.0076 CRE's en el sitio de reforestación del proyecto minero.

Palabras clave: Pinus Greggii; Cupressus Lindleyi; Compensación Ambiental; Servicios Forestales; Ecuación Alométrica

Contacto: Zayda Verónica López Andrade
Correo Electrónico: zayda.lopez.andrade@gmail.com



ECUACIONES DE VOLUMEN Y BIOMASA AÉREA PARA *PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO, EN ARTEAGA, COAHUILA, MÉXICO.

Cristobal Flores Hernandez, Jorge Méndez Gonzalez, Citlali Pérez Díaz, Guadalupe Ponce Martínez, Fatima Méndez Encina

1 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Los ecosistemas forestales son importantes en el ciclo del carbono, de su almacén y regulación hacia la atmósfera, por ello el interés de realizar estimaciones de estos reservorios, sobre todo de aquellas especies que no se cuenta con información. El presente trabajo se llevó a cabo en un bosque de coníferas, en el municipio de Arteaga, Coahuila, México, con el objetivo de desarrollar una ecuación de volumen y biomasa de fuste para *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. Se muestrearon 43 árboles con categorías diamétricas de 10 a 80 cm. La medición de diámetro normal (Dn) y altura (Ht) se realizaron con el Criterion RD1000. El volumen fustal (Vf) se obtuvo aplicando la ecuación de Pressler y por medio de la densidad básica de la madera de la especie se transformó a biomasa (Bf). Los datos se ajustaron a través del modelo potencial utilizando en diámetro normal como variable independiente, evaluando los supuestos de normalidad, homocedasticidad y autocorrelación. El volumen varía de 0.0139 a 6.097 m³, este último para un árbol de 82 cm de diámetro y 26 m de altura y biomasa de fuste de 2,987 kg. Los resultados demuestran que el modelo potencial $y=a \cdot X^b$ con la variable diámetro normal es adecuada para estimar el volumen y biomasa de fuste, con R²aj. de 0.95, coeficiente de variación menor a 22 %, error estándar de 0.27 m³ en Vf y de 132.02 kg en Bf. Esta es una forma rápida, práctica y eficiente de calcular volumen y biomasa de forma no destructiva.

Palabras clave: Criterion Rd1000; Ecuación de Pressler; Ecuaciones Alométricas; Biomasa de Fuste

Contacto: Cristobal De Jesus Flores
Correo Electrónico: cristobalf88@gmail.com



EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA NIÑOS PROTECTORES DEL BOSQUE.

Blanca Alicia Bojórquez Martínez¹, Alma Patricia Donaji Madrigal Morfín, Adriana Margarita Larios Arellano

1 Universidad de Guadalajara

El Bosque La Primavera ha sido afectado por los impactos antropogénicos, los incendios de los últimos años han hecho pensar a diversas instituciones y organizaciones, en trabajar urgentemente con la población infantil, sin embargo estas actividades no llegan a todos los niños. Se reconoce la necesidad de generar herramientas de educación ambiental adecuadas así como accesibles para todos los chicos que representan las nuevas generaciones, para que éstos puedan crecer con una cultura ambiental que les permita reconocer, apreciar y respetar la relación e importancia que tiene el Bosque con el bienestar de la sociedad, creando así generaciones adaptadas a su medio ambiente; es así como nace el proyecto Protectores del Bosque, diseñado para niños de sexto de primaria, que integra cinco talleres básicos; nuestro bosque, agua, árboles, fauna y residuos. Los talleres desarrollan habilidades en el participante tales como lectura, comprensión, investigación, trabajo en equipo, creatividad e iniciativa. Se esbozaron actividades que los conducen a investigar la realidad ambiental de su comunidad y trabajar el tema desde esa perspectiva, de manera que se sienten parte de las causas y consecuencias de su realidad así como posibles actores para su solución. A través del desarrollo de los talleres los participantes se vuelven promotores del conocimiento ya que las actividades de refuerzo los incitan a elaborar materiales de difusión para sus escuelas y/o comunidades; todos los talleres se relacionan con las asignaturas de Ciencias Naturales y Geografía.

Palabras clave: "Bosque"; "Educación Ambiental"; "Niños"; "Primaria"; "Talleres"; "Conservación".

Contacto: Blanca Alicia Bojórquez Martínez
Correo Electrónico: bmb09897@cucba.udg.mx



EVALUACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN Y PRODUCTIVIDAD PRIMARIA BRUTA EN UN BOSQUE BAJO MANEJO.

Melissa Edith Hidalgo Sanchez¹, Gregorio Angeles Perez, Enrico Arturo Yopez Gonzalez, Francisca Ofelia Plascencia Escalante

1 Colegio de Postgraduados

En las últimas décadas se ha reconocido la importancia de los bosques dentro de los ciclos del agua y carbono, ya que regulan los flujos de humedad atmosférica y acumulan grandes cantidades de carbono. El presente estudio se llevó a cabo en un bosque templado bajo manejo forestal, ubicado en Zacualtipán, Hidalgo. El objetivo fue analizar la variabilidad de la evapotranspiración (ET) y productividad primaria bruta (PPB) y determina su relación con algunos factores ambientales. La ET y PPB se derivaron de mediciones continuas de flujos de H₂O y CO₂ realizadas con la técnica de Eddy Covariance. Simultáneamente se tomaron datos de radiación, temperatura del aire, humedad relativa, precipitación, contenido de humedad del suelo y temperatura del suelo. Las mediciones se realizaron a partir del 01 de octubre de 2017 al 30 de septiembre de 2018. Durante el periodo de estudio la evapotranspiración total fue de 1068 mm y varió de 1,5 a 5,5 mm día⁻¹, el ecosistema actuó continuamente como un sumidero de carbono con 1682.2 gC m⁻² año⁻¹. Además, los resultados indicaron que la radiación neta, la temperatura y el déficit de presión de vapor explicaron la mayor parte de la variabilidad de la ET y GPP. Recomendamos continuar con mediciones a largo plazo que nos permitan comprender las interacciones entre la biosfera y la atmósfera y abrir nuevas perspectivas para identificar prácticas silviculturales sostenibles para el manejo de los bosques.

Palabras clave: Eddy Covariance; Evapotranspiración; Carbono; Productividad.

Contacto: Melissa Edith Hidalgo Sanchez
Correo Electrónico: hidalgo.melissa@colpos.mx



ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO CON ENFOQUE AGROFORESTAL EN XALTEPUXTLA, PUEBLA, MÉXICO

Guadalupe Montserrat Valencia Trejo, María Edna Álvarez Sánchez, Jesús David Gómez Díaz, Víctor Manuel Cetina Alcalá

1 Universidad Autónoma Chapingo

Xaltépuxtlá es una comunidad marginada, ubicada en la sierra Norte de Puebla, parte de su territorio pertenece al Área de Protección de Recursos Naturales: Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa. Presenta remanentes de Bosque Mesófilo de Montaña, afectados por deforestación que ha impactado en los niveles de captación de los vasos de almacenamiento. La principal actividad económica de la población es el cultivo de ornamentales, caracterizado por la extracción de plantas con cepellón y venta de follaje con repercusiones negativas en el ecosistema. Desde el año 2012 investigadores han restablecido vínculos entre los actores. Este proceso ha contribuido a resolver conflictos, logrando acciones de restauración e implementación de tecnologías agroforestales. Los productores han solicitado, proyectos de diversificación productiva y sistemas alternativos que incidan en el desarrollo económico y agroalimentario. Además, conservar y aprovechar los recursos naturales de forma sustentable. Respondiendo a esta necesidad el presente Ordenamiento Territorial Comunitario realizado a partir de talleres participativos que consideran la historia de la comunidad, mapas de los predios, recursos naturales disponibles; problemáticas y posibles soluciones, recorridos de campo, entrevistas semiestructuradas y un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). Resultado de esta intervención a partir del análisis biofísico y socio-económico, se determinaron proyectos detonadores de cambio destacando: el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA), módulo piscícola; reforestación de los predios, establecimiento de un vivero forestal comunitario, producción de los hongos comestibles y meliponicultura, con el fin de lograr la conservación y el aprovechamiento sostenible del socioecosistema.

Palabras clave: Sistemas-Bioproductivos, Paisaje, Degradación, Potencialidades, Proyectos Detonadores.

Contacto: Guadalupe Montserrat Valencia Trejo
Correo Electrónico: gmvalenciatrejo@gmail.com



ORGANIC CARBON STOCKS UNDER *PINUS HARTWEGII* LINDL. ALONG AN ALTITUDINAL GRADIENT AT CENTRAL MEXICO

Lizbeth Carrillo Arizmendi, Marlín Pérez Suárez

1 Universidad Autónoma Del Estado De México

Alpine soils are considered important for the mitigation of climate change because of their large reserves of organic carbon (OC) that are retained for long periods of time due to the extreme low temperatures that predominate as altitude increases, also control the processes of incorporation and release of soil organic carbon (SOC). The objective of this investigation was to determine the SOC reserves along an altitudinal gradient (from 3 400 to 4 000 m) in the *Pinus hartwegii* forest in the Nevado de Toluca. The SOC reserves (15 cm deep) were determined in soil samples collected every 100 m elevation. The results show a significant effect ($p = 0.0176$) on the altitude. The study indicates that SOC stocks were 173.1 Mg ha⁻¹ significantly higher at the site of higher altitude (4 000 m) than at the lowest altitude 146.8 Mg ha⁻¹ (3 400 m). Soil organic matter (SOM) content was significantly ($p < 0.0001$) greater than 4 000 m (22.8 % + 0.33 %); The same effect and different patterns occurred with bulk density, pH and soil texture fractions (clay, silt and sand). The higher accumulation of C at higher altitude suggests that low temperatures boost SOC populations in alpine forests. Therefore, temperature increases could cause the release of OC stored in alpine soils into the atmosphere, reinforcing climate change.

Palabras clave: Bosques de Conífera; Suelos Alpinos; Nevado de Toluca; Cambio Climático

Contacto: Lizbeth Carrillo Arizmendi

Correo Electrónico: lizbeth_18_ca@hotmail.com



XIV
Congreso Mexicano
de Recursos Forestales
Durango 2019

PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y CARBONO EN UNA PLANTACIÓN DE *EUCALYPTUS UROPHYLLA* EN HUIMANGUILLO, TABASCO.

Secundino Torres Lamas, Miguel Ángel López López, Armando Gómez Guerrero, Celi Gloria Calixto Valencia, Antonio Trinidad Santos

1 Colegio de Postgraduados

Existe evidencia científica del calentamiento global atribuido en gran medida a la alta concentración de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera. Las plantaciones forestales comerciales son relevantes ya que los árboles utilizan el CO₂ para su desarrollo. El objetivo del estudio fue estimar la capacidad de almacenar carbono de una plantación de *Eucalyptus urophylla* usando el enfoque de producción primaria neta (PPN). En la plantación se delimitaron tres sitios circulares de 1000 m² para medir el incremento anual de biomasa total (aérea y subterránea) y caída de hojarasca. La biomasa aérea (fustes, ramas, hojas) se estimó con ecuaciones alométricas locales para la especie usando las variables diámetro y altura. La biomasa subterránea se estimó a través de colectas de raíces con muestreador de suelo. Para medir hojarasca se colocaron en cada sitio 5 trampas circulares de 1 m² a 80 cm del suelo. Las trampas se vaciaron mensualmente durante un año. La concentración de carbono se consideró de estudios previos para la especie. Los árboles muertos se sumaron a la biomasa final. A los 7 y 8 años de edad la biomasa total fue de 119 y 143.3 t/ha, respectivamente, que representó 57.1 y 68.8 t/ha de carbono, correspondientemente. La producción de hojarasca fue de 3.3 t/ha/año. La PPN estimada para la plantación fue alta de 27.5 t/ha/año, equivalente a 13.4 t/ha/año de carbono. Las plantaciones de eucalipto en Huimanguillo son sumideros importantes de carbono, principalmente si la madera se destina a la elaboración de materiales de larga durabilidad.

Palabras clave: Calentamiento Global; Carbono; Eucalipto; Plantación Forestal.

Contacto: Secundino Torres Lamas
Correo Electrónico: secu.tola86@gmail.com



RELACIONES ALOMÉTRICAS Y EFECTOS DE LA FERTILIDAD DEL SUELO SOBRE LA BIOMASA SUBTERRÁNEA EN PINUS PATULA

Frinet Medrano Meraz, Miguel Ángel López López, Gregorio Ángeles Pérez, Francisco Cruz Cobos, Bernardus Hendricus Jozeph De Jong

Las estimaciones precisas de biomasa aérea y subterránea son importantes para predecir la captura de carbono en los ecosistemas forestales. Además, permiten evaluar las relaciones alométricas entre los componentes aéreos y subterráneos del arbolado fisiológica y morfométricamente relevantes. Con el objetivo de determinar estas relaciones, conocer la distribución y/o proporción de biomasa en sus componentes, y analizar posibles efectos de la fertilidad del suelo en la biomasa subterránea; se realizaron análisis de correlación y regresión lineal. Para ello, en diversos sitios localizados en el área de distribución natural de *Pinus patula*, se seleccionó y derribó siete árboles, en los cuales se midió el diámetro a la altura del pecho, altura total, diámetro de copa y se extrajo la totalidad de raíces finas y gruesas. La biomasa aérea se cuantificó por censo, muestreo o por alometría. Se encontraron asociaciones significativas entre los componentes subterráneos y aéreos, con coeficientes de correlación de Pearson que variaron de 0.65 a 0.99. La proporción de la biomasa de fuste y raíces gruesas incrementa con el tamaño del árbol, mientras que la de biomasa de ramas, follaje y raíces finas disminuye. Las correlaciones entre la biomasa de raíces y variables del suelo no fueron significativas. Los resultados en este estudio facilitan las determinaciones de biomasa de los componentes subterráneos a partir de los componentes aéreos y aportan información sobre la distribución de biomasa en *Pinus patula*.

Palabras clave: Alometría; Biomasa Aérea; Carbono; Distribución De Biomasa; Raíces Finas; Raíces Gruesas.

Contacto: Frinet Medrano Meraz

Correo Electrónico: frinet_0201@hotmail.com



SINERGIA DE DATOS LANDSAT, LIDAR Y CLIMÁTICOS PARA EL MAPEO DE LA BIOMASA AÉREA EN SELVAS MEDIANAS

José René Valdez Lazalde¹, Alicia Peduzzi, Alma Delia Ortiz-Reyes, Gregorio Ángeles Pérez, Héctor Manuel De Los Santos Posadas, Carlos Arturo Aguirre Salado, Laura Schneider

1 Colegio De Postgraduados

Los bosques tropicales representan un ecosistema complejo y dinámico que cubren áreas grandes y donde el acceso para obtener información se vuelve difícil y costoso. Además, constituyen la fuente principal de carbono terrestre para la atmósfera, por lo que es importante conocer y medir su contenido de biomasa, haciendo uso de los beneficios que ofrece la percepción remota. En este trabajo se usó “Random Forest”, un algoritmo de aprendizaje de máquinas basado en árboles de decisión, para definir la relación existente entre variables derivadas de imágenes satelitales Landsat 8 y variables climáticas con la biomasa aérea de franjas de selva, estimada previamente a partir de datos LiDAR (Light Detection And Ranging) y muestreo en campo. Una combinación de variables climáticas, bandas espectrales e índices de vegetación mostró capacidad para estimar la biomasa en la selva mediana subperennifolia, con una varianza explicada de 57.21% y un valor de RMSE de 32.59 Mg ha⁻¹. Para la selva mediana subcaducifolia la varianza explicada es de 55.31% y el RMSE de 25.82 Mg ha⁻¹. Ambos ecosistemas se distribuyen en la Península de Yucatán, México. En general, las variables climáticas fueron las más importantes para predecir la biomasa aérea en los dos tipos de selva mediana analizados, lo que pone en evidencia la influencia de los efectos climáticos sobre la biomasa aérea a nivel regional.

Palabras clave: Bosque Tropical, Imágenes de Satélite, Índices de Vegetación, Random Forest

Contacto: José René Valdez Lazalde
Correo Electrónico: jrene.valdez@gmail.com



SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE EXTENSIONISMO DEL SECTOR FORESTAL EN MÉXICO

Maribel López Camacho¹, Jorge Aguilar Ávila, Norman Aguilar Gallegos, Enrique G. Martínez González

1 Universidad Autónoma Chapingo

En México, los términos “extensionismo forestal” y “servicios de asistencia técnica forestal”, suelen utilizarse de manera intercambiable. Los métodos de extensionismo forestal contribuyen a mejorar la acción de campesinos y productores, mediante buenas prácticas forestales que ayuden a tomar decisiones dirigidas a contribuir al manejo, protección y conservación de los recursos forestales. El objetivo de este documento es analizar la problemática y el gasto público orientado a las actividades extensionismo forestal y el impacto que se tendrá en la administración actual para proponer acciones de mejora. Ya que, de manera oficial el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable establece como prioridad apoyar a los productores mediante servicios de extensionismo que aseguren la mejora de su productividad; pero su ejecución difiere con los hechos de la realidad, ya que diversas opiniones de profesionistas señalan algunos problemas relacionados con la convocatoria, selección, incorporación, resolución y evaluación de dicho componente que dificultan el accionar de los profesionistas en el objetivo que se persigue. Dentro del programa de apoyo a pequeños productores, el presupuesto para el componente de Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva ha disminuido de 1,463 millones de pesos en 2015 a 1,216.8 millones de pesos en 2018, pero en el año 2019 este componente ha desaparecido. Se concluye que para mejorar el impacto del extensionismo como catalizador del medio rural, se debe contar con un diagnóstico que oriente al extensionista, estudios de tipificación de productores y estudios financieros vinculando la institución pública, productores y extensionistas.

Palabras clave: Extensionismo; Gasto Público; Impacto; Propuestas; Sector Forestal; Vinculación.

Contacto: Maribel López Camacho
Correo Electrónico: m.lopez@ciestaam.edu.mx



TASAS DE RESPIRACIÓN DEL SUELO EN UN BOSQUE BAJO MANEJO FORESTAL EN ZACUALTIPÁN, HIDALGO

Alfredo Lopez Martinez¹, Gregorio Angeles Perez, Francisca Ofelia Plascencia Escalante, Bruno M. Chavez Vergara

1 Colegio De Posgraduados

La respiración de suelo (R_s) es uno de los procesos más determinantes de la productividad de los ecosistemas terrestres. Es considerado como el segundo flujo de C más importante hacia la atmosfera, proveniente de los ecosistemas forestales. Depende de procesos biológicos y metabólicos, como respiración de raíces y micorrizas (Respiración autotrófica) y de microorganismos que descomponen la materia orgánica (Respiración heterotrófica). Los principales factores que regulan la R_s son la temperatura y humedad del suelo. Las modificaciones de estas condiciones, a consecuencia de las prácticas silviculturales, son determinantes sobre los patrones de los flujos de CO_2 del suelo. El objetivo de este estudio fue; analizar el patrón de flujos de CO_2 del suelo, en una cronosecuencia de un bosque bajo manejo forestal, en Zacualtipán, Hidalgo. Se realizaron mediciones mensuales (por un año), de flujos de CO_2 del suelo en 12 rodales con diferente edad, con un Sistema Automatizado para Flujos de gases del suelo LI - 8100A. Los resultados mostraron un patrón estacional en el flujo de CO_2 del suelo, a lo largo de una estación de crecimiento, cuya variación se presentó en un intervalo de 1.3 a 11 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. La variabilidad se asoció a diferentes condiciones ambientales presentes en los periodos de medición. Así como también las prácticas silviculturales realizadas en cada rodal y la estructura que presentan cada uno de ellos. Estos factores fueron determinantes en las diferencias observadas en flujo de CO_2 del suelo.

Palabras clave: Flujo de CO_2 ; Respiración del Suelo; Bosque Bajo Manejo; Estructura del Rodal.

Contacto: Alfredo Lopez Martinez

Correo Electrónico: alfredolopezmartinez29@gmail.com



VARIACIÓN EN BIOMASA DE PLÁNTULAS DE *PINUS HARTWEGII* LINDL. DEL COFRE DE PEROTE, VERACRUZ

Héctor Viveros Viveros¹, Jesús Marín Hernández, Armando Aparicio Renteria, Cuauhtémoc Sáenz Romero

¹ Universidad Veracruzana

Las especies forestales con distribución altitudinal, tienden a diferenciarse en el crecimiento en diámetro y altura y la producción de biomasa, como respuesta a diferentes intensidades de selección impuestas por el ambiente. Se desconoce la variación altitudinal en la producción de biomasa de plántulas *P. hartwegii* del Cofre de Perote, Veracruz. El objetivo fue evaluar la variación altitudinal en la producción de biomasa de plántulas de *P. hartwegii* del Cofre de Perote, Veracruz. Se recolectó semilla de cuatro sitios altitudinales (de 3450 a 4050 msnm) en el Cofre de Perote, Veracruz, México. Se tomaron al azar 10 plántulas de cada sitio altitudinal, cada plántula se dividió en parte aérea y raíz, se metieron a una estufa de secado a una temperatura de 70°C durante 72 h y enseguida se evaluó el peso seco de la raíz (g), parte aérea (g) y total (g) con una Balanza granataria. Se realizó un análisis de varianza para la producción de biomasa mediante el procedimiento GML. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.01$) entre los sitios de origen de las plantas para la producción de biomasa. En el caso de la biomasa aérea la planta de la mayor altitud se diferenció de la de los 3850 m, ya que la primera presentó el promedio mayor y la segunda el menor promedio. En lo referente a la biomasa de la raíz y la total, las plantas de las altitudes extremas presentaron los promedios mayores, mientras que las de 3850 m presentaron los promedios menores.

Palabras clave: Biomasa Raíz; Biomasa Aérea; Biomasa Total; *Pinus Hartwegii*; Variación Altitudinal

Contacto: Héctor Viveros Viveros
Correo Electrónico: heviveros@gmail.com



VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA DINÁMICA DE CARBONO EN EL MANTILLO DE UN BOSQUE BAJO MANEJO FORESTAL EN ZACUALTIPÁN, HIDALGO

Zaira Rosario Pérez Vázquez, Gregorio Ángeles Pérez, Rene Valdez Lazalde, Bruno Chávez Vergara, Martha Elva Ramírez Guzmán

1 Colegio De Postgraduados

Los almacenes de carbono en el piso forestal son altamente variables en espacio y tiempo, debido a diferencias ambientales en el paisaje. Sin embargo, esta información dinámica sigue siendo aún poco conocida. Se evaluó el efecto de factores topográficos y bióticos sobre la distribución espaciotemporal del contenido de carbono (CC) en el mantillo de un bosque bajo manejo, dominado por *Pinus patula*. El mantillo se evaluó en dos capas con diferente etapa de descomposición y fue comparado entre 2013 y 2018. Para predecir y mapear la variabilidad espaciotemporal del CC, se generó un modelo de regresión "Random Forest" (RF) a partir de nueve variables predictoras. Los datos se obtuvieron mediante la colecta de muestras de mantillo, fotografías hemisféricas, mediciones dasométricas e información derivada de LiDAR (30m). Las estimaciones totales de CC varían de 27.75 ± 5.48 Mg ha⁻¹ para 2013 y de 11.80 ± 2.34 Mg ha⁻¹ para 2018. El modelo RF mostró un alto desempeño en predecir la distribución espacial de CC y las variables explicaron 83.7% de la variabilidad observada. El CC exhibió una fuerte dependencia espacial y la diferencia entre capas y años fue significativa ($p < 0.01$). La validación cruzada ($k=10$) detectó una alta precisión en la predicción espacial (RMSE=2.83 Mg ha⁻¹). RF indicó que la variabilidad espaciotemporal de CC es una función de la etapa de descomposición de la hojarasca y de las variables asociadas al manejo forestal. Este estudio proporciona un método estadístico viable y novedoso para futuras modelaciones de la dinámica del carbono en ecosistemas forestales, particularmente para mantillo.

Palabras clave: Mantillo; Variabilidad Espacial; Modelos De Carbono; Manejo Forestal; Machine Learning; *Pinus Patula*

Contacto: Zaira Rosario Pérez Vázquez
Correo Electrónico: zaira_rpv10@hotmail.com





XIV

Congreso Mexicano de Recursos Forestales Durango 2019



Código QR para acceso al programa de
actividades de la SOMEREF 2019.