

# IV Reunión de Jóvenes Investigadores en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales

CENEAM Valsaín, Segovia

18 y 19 de febrero de 2010

**Programa de Máster y Doctorado en:  
Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales**



Autor de la fotografía: Estela Sánchez Husillos



**Instituto Universitario de Investigación  
GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE**

Universidad de Valladolid-INIA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



**INIA**

Instituto Nacional de Investigación  
y Tecnología Agraria y Alimentaria



Universidad de Valladolid

# **Libro de Resúmenes**

**IV Reunión de Jóvenes Investigadores en Conservación  
y Uso Sostenible de Sistemas Forestales**

**CENEAM Valsaín, Segovia**

**18 y 19 de febrero de 2010**

**Editores: M<sup>a</sup> Belén Turrión, Pablo Martínez-Álvarez, Marco Otárola Guerrero,  
Estela Sánchez-Husillos**

**Instituto Universitario de Investigación Gestión Forestal Sostenible. Universidad  
de Valladolid-INIA**

**Avda. de Valladolid 44, 34071 Palencia**

**Teléfono: 97910-8300 / 97910-8301**

**Fax: 97910-8301**

**Edición electrónica localizable en las páginas:**

**<http://sostenible.palencia.uva.es>**

**[www.resarch4forestry.eu](http://www.resarch4forestry.eu)**

**Forma de cita:**

**IV Reunión de Jóvenes Investigadores en Conservación y Uso Sostenible de  
Sistemas Forestales. Eds. Turrión, M.B.; Martínez-Álvarez, P.; Otárola, M.;  
Sánchez-Husillos, E. CENEAM Valsaín, Segovia. 2010.**

**ISBN: 978-84-693-3039-5**

**TABLA DE CONTENIDOS**

**PRESENTACIÓN**.....7

**INTRODUCCIÓN**.....8

**CONFERENCIA PLENARIA**.....9

MODELS AND SIMULATORS AS TOOLS FOR RESEARCH AND SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT .....10

**GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE** .....11

EFFECTO DEL TAMAÑO DE PLÁNTULA Y LA COBERTURA DEL DOSEL ARBÓREO EN LA INTERACCIÓN ENTRE EL MATORRAL Y LA REGENERACIÓN NATURAL DE *Pinus pinaster*. Encarna Rodríguez-García..... 13

SIMULATION OF LONG TERM FOREST CONDITION ASSESSED BY SUSTAINABILITY INDICATORS. Susana Barreiro.....14

RESPUESTA DE LA REGENERACIÓN POST-FUEGO DE *Pinus halepensis* MILL. A LOS TRABAJOS SELVÍCOLAS EN EL SURESTE DE ESPAÑA. Irene Ruano .....15

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES DE LAS VARIABLES AMBIENTALES DE *Pinus halepensis* MILL EN CASTILLA Y LEÓN. Norlan Ruiz Potosme .....16

PROPUESTA DE UN PLAN DE DESARROLLO PARA UN ÁREA PROTEGIDA PRIVADA EN LA VIII REGIÓN DE CHILE. Gonzalo A. Guerra Ferrer.....17

MODELLING OF SPATIAL DISTRIBUTION OF ALIEN PLANT SPECIES: THE CASE STUDY OF ACACIA IN PORTUGAL. Carla Santos.....18

EFFECTO DEL ESTRÉS HÍDRICO EN LA GERMINACIÓN DE CUATRO PROCEDENCIAS ESPAÑOLAS DE *Pinus halepensis* MILL. J. Víctor Mora.....19

PROPUESTA PARA EL MANEJO DE UN BOSQUE DE SISTEMA AGROFORESTAL CAFETALERO COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA SANTIAGO DE CUBA. Nayla Rodríguez Mora.....	20
PROYECTO CAMBIO: REFORESTACIÓN COMERCIAL DESARROLLO Y PAZ EN COLOMBIA. RCDP-COLOMBIA. María Fernanda Jiménez Buitrago.....	21
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA: APLICACIÓN A UN MÓDELO DE PLANTACIONES FORESTALES INTENSIVAS. Ignacio Urbán .....	22
EL IMPACTO DEL FUEGO EN HONGOS MICORRÍZICOS Y SU INFLUENCIA EN EL RESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES POST INCENDIO. Pablo Vásquez.....	23
MANAGEMENT OF PINUS HALEPENSIS FOREST IN GARGANO (SOUTH ITALY): PROBLEMS AND PERSPECTIVE. Matteo Tomaiuolo .....	24
DESARROLLO INICIAL Y GERMINACIÓN DE DOS ESPECIES ARBÓREAS AFRICANAS (ACACIA SENEGAL (LINNE) Y ACACIA SEYAL (DEL) BAJO DIFERENTES TIPOS DE SUELO Y CONDICIONES DE SEQUÍA. Amelework Kassa.....	25
<b>CONSERVACIÓN DE ESPECIES.....</b>	<b>26</b>
ESTIMACIÓN DE LA SALUD DE POLLOS DE CORNEJA NEGRA ( <i>Corvus corone</i> , LINNAEUS, 1758). Cristina Núñez Cebrián .....	27
<b>CAMBIO CLIMÁTICO Y ECOSISTEMAS.....</b>	<b>28</b>
REINFFORCE (REsource INFrastructure for monitoring and adapting European Atlantic FORests under Changing climatE). "ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE ARBORETOS EN LA ZONA ATLÁNTICA EUROPEA, PARA EL SEGUIMIENTO DE LA ADAPTACIÓN DE LOS BOSQUES AL CAMBIO CLIMÁTICO". Cristina Prieto-Recio.....	29
DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO BASADAS EN ECOSISTEMAS: APROXIMACIÓN A ESCALA LOCAL PARA	

ENFRENTAR PROBLEMAS A ESCALA REGIONAL Y NACIONAL. Marco Otárola Guerrero .....	30
ESTUDIO DE LA RESPUESTA A SEQUÍA EN <i>Pinus pinaster</i> AIT. DESDE UNA PERSPECTIVA ECOFISIOLÓGICA. Marina de Miguel .....	31
INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PROCESOS FISIOLÓGICOS DEL ROBLE MELOJO ( <i>Quercus pyrenaica</i> ) EN LA CUENCA DEL DUERO. Raquel Blanco Domínguez .....	32
<b>BIOSISTEMAS</b> .....	33
DOS CONCEPTOS DISTINTOS EN INVESTIGACIÓN FORESTAL: SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA Y RELEVANCIA BIOLÓGICA. Josu G. Alday ..	34
BIOMASA DE HERBÁCEAS DURANTE LA SUCESIÓN VEGETAL EN MINAS DE CARBÓN. Yésica Pallavicini .....	35
<b>PROTECCIÓN FORESTAL</b> .....	36
RESPUESTAS DESDE MÚLTIPLES NIVELES TRÓFICOS A LOS INFOQUÍMICOS DE <i>Ips sexdentatus</i> . Iñaki Etxebeste Larrañaga .....	37
STUDIES ON THE DISTRIBUTION AND PATHOGENICITY OF ALDER PHYTOPHTHORA IN SPAIN. M. Masum Haque .....	38
PATOGENICIDAD DE <i>Fusarium circinatum</i> NIREMBERG & O'DONNELL SOBRE SEMILLAS Y PLÁNTULAS DE <i>Pinus radiata</i> . Pablo Martínez-Álvarez .....	39
SUSCEPTIBILIDAD DE SEIS REGIONES DE PROCEDENCIA DE <i>Pinus halepensis</i> A AISLAMIENTOS DE <i>Gremmeniella abietina</i> . Carmen Romeralo .....	40
EXISTENCIA DE PARTÍCULAS VÍRICAS EN LA POBLACIÓN ESPAÑOLA DE <i>Gremmeniella abietina</i> . Leticia Botella .....	41
ESTUDIO DE LA DISPERSIÓN DE LAS POBLACIONES DE <i>Monochamus galloprovincialis</i> (COLEOPTERA: CERAMBICIDAE) EN MASAS DE <i>Pinus pinaster</i> . Estela Sánchez-Husillos .....	42

FISIOLOGÍA ANTENAL Y CAPTACIÓN DE VOLÁTILES EN <i>Monochamus galloprovincialis</i> . Gonzalo Álvarez Baz.....	43
INTERACTIONS AMONG BARK BEETLES, <i>FUSARIUM CIRCINATUM</i> AND CONIFERS IN SPANISH FORESTS. Gabriela Ritóková-Owens .....	44
ENFERMEDAD DE LAS HOJAS DE LOS EUCALYPTUS PROVOCADA POR MYCOSPHAERELLA SPP. SITUACIÓN EN URUGUAY Y ALTERNATIVAS DE MANEJO. Gustavo Balmelli .....	45
<b>CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES .....</b>	<b>46</b>
LA MADUREZ REPRODUCTIVA EN <i>Pinus halepensis</i> MILL, ASPECTOS ECOLÓGICOS Y EVOLUTIVOS. Luis Santos-del-Blanco .....	47
CONSERVACIÓN GENÉTICA DE <i>Populus sp.</i> EN CASTILLA Y LEÓN. Claudia Escudero.....	48
EVALUACIÓN PRECOZ DE LA RECTITUD EN 22 PROGENIES DE <i>Pinus pinaster</i> AIT. Ainhoa Calleja Rodríguez.....	49

## PRESENTACIÓN

Como parte integral de la actividad del Instituto de Gestión Forestal Sostenible, la Universidad de Valladolid, en colaboración con el Centro de Investigaciones Forestales del INIA, desarrolla un programa de estudios en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales que permite alcanzar los Grados de Máster o Maestría y el Doctorado.

Las Jornadas de Jóvenes Investigadores que se celebran anualmente alcanzan este año su cuarto edición como herramienta clave dentro de la formación investigadora del citado programa. Estas jornadas se han convertido en un referente para la difusión de los trabajos científicos de los estudiantes y permite se establezcan nuevas sinergias que ayuden su desarrollo conjunto como investigadores. En la actualidad el programa tiene más de 50 estudiantes, de máster o doctorado, procedentes de 16 países de cuatro continentes. La variedad geográfica de nuestros estudiantes junto con los ecosistemas estudiados y las aportaciones de investigadores y estudiantes de otros programas invitados hace que las presentaciones durante las jornadas hayan sido diversas cubriendo aspectos como gestión forestal sostenible, conservación de recursos genéticos forestales, protección forestal, biosistemas, conservación de especies y cambio climático.

Me gustaría agradecer de forma especial la participación de la Profesora Margarida Tomé (ISA-Lisboa, Portugal) y de las estudiantes de su programa de doctorado (Carla Santos y Susana Barreiro) que han enriquecido de forma notable esta jornada tanto por sus presentaciones como por su entusiasta participación en las discusiones posteriores. Espero que como en otras ediciones este libro sirva para orientar y esclarecer a estudiantes (actuales y futuros) sobre lo que pretendemos a través de este programa de posgrado.

Dr. Felipe Bravo  
Coordinador del Programa de Conservación  
y Uso Sostenible de Sistemas Forestales

## INTRODUCCIÓN

Los días 18 y 19 de febrero de 2010 se celebró en el CENEAM, Valsain Segovia, las **IV JORNADAS DE JÓVENES INVESTIGADORES EN CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE SISTEMAS FORESTALES**. En total se presentaron 32 trabajos todos ellos como comunicaciones orales, y se programó la ponencia invitada: “FOREST MODELS AND SIMULATORS AS TOOLS FOR RESEARCH AND SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT”, a cargo de la Prf. Dra. Dña. Margarida Tomé de la Universidad de Lisboa, Portugal.

La variedad temática de los trabajos presentados fue notable, agrupándose en cinco sesiones: *Gestión Forestal Sostenible, Conservación de Especies, Cambio climático y Ecosistemas, Biosistemas, Protección Forestal y Conservación de Recursos Genéticos Forestales*. Los autores de los trabajos fueron principalmente alumnos del Master en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales que se imparte en la ETSIIAA de Palencia (Universidad de Valladolid) en colaboración con el Centro de Investigaciones Forestales del INIA, y este año se contó con la participación de Jóvenes Investigadores en Conservación y Usos Sostenible de Sistemas Forestales de otras universidades como de la Universidad de Lisboa y Centros de Investigación como el INIA. Estas Jornadas pretenden ser una actividad de aprendizaje dentro de su formación investigadora, e incluso su organización es llevada a cabo por los propios estudiantes bajo la coordinación de una profesora del Master.

La Jornada fue inaugurada por Dr. D. Jesús Nieto, Vicerrector del Campus de Segovia, Universidad de Valladolid, D. Juan Carlos Dueñas Cardiel, Director del CENEAM, Dr. D. Felipe Bravo, Coordinador del programa de doctorado, UM-GESFOR, UVa-INIA. La coordinación de la Jornada corrió a cargo de Dra. Dña M<sup>a</sup> Belén Turrión. Una edición digital del libro de resúmenes es accesible desde la página web del Programa de Máster y Doctorado en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales: <http://sostenible.palencia.uva.es>, o desde la página web del Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible: [www.resarch4forestry.eu](http://www.resarch4forestry.eu).

Se llevó a cabo una MESA REDONDA sobre el tema: “*Situación de la Investigación en Gestión Forestal Sostenible: presente, pasado y futuro*”. Participando como ponentes Dr. D. Rafael Serrada, Vicepresidente de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, D. Andrés Regúlez Mochales Director General de Bosques Naturales, Dr. D. Felipe Bravo Oviedo, Promotor del Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible, Dr. D. Juan José Robledo Arnuncio, Investigador del INIA con contrato Ramón y Cajal (2<sup>o</sup> año), Dr. D. Fernando Montes, Investigador del INIA con contrato Ramón y Cajal (1<sup>er</sup> año).

En el presente libro quedan recogidos los resúmenes de las contribuciones científicas presentadas en la mencionada Jornada, así como el correspondiente de la ponencia invitada.

Como coordinadora de la Jornada quiero agradecer la dedicación de los alumnos organizadores del evento, la activa y enriquecedora participación de todos los alumnos en sus comunicaciones y en la discusión posterior de los resultados presentados, así como de sus tutores y del resto de profesores del Master y de la ETSIIAA e INIA, especialmente al coordinador del Programa y a la Dirección de la ETSIIAA que apoyaron y participaron en su desarrollo.

### *Comité organizador*

Dra. M<sup>a</sup> Belén Turrión Nieves –Coordinadora

Pablo Martínez Álvarez

Marco Otárola Guerrero

Estela Sánchez Husillos

***CONFERENCIA PLENARIA***

**Margarida Tomé**  
**FOREST MODELS AND SIMULATORS AS TOOLS FOR**  
**RESEARCH AND SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT**

## **FOREST MODELS AND SIMULATORS AS TOOLS FOR RESEARCH AND SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT**

**Margarida Tomé**

*Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, PORTUGAL*

*magatome@isa.utl.pt*

Since the development of the first yield tables in the 19<sup>th</sup> century, forest growth models have played an important role in research and as tools to support management decisions. Forest growth models have developed in parallel with silviculture, from the initial stage of resources exploitation – no forest growth model was needed at that time – to the yield table’s era, when wood was the only product expected from the forests, to the present situation that can be characterized as multi-functional forestry. At present forest management and, consequently, forest models face several challenges, either environmental (global change, mainly the climate change context), economic (increasing requirement of high quality wood products) or social (increasing use of forests for the general welfare of urban society and for the production of non-wood products such as fruits and mushrooms). Climate change is strongly affecting forests and this impact is expected to increase in the future. Extreme droughts, a series of severe storms and fires as well as pests and diseases outbreaks are becoming more and more frequent. At the same time society demands are also increasing and changing. On one side the development of societies is associated with increasing use of wood but, on the other side, developed and urbanized societies use forests for recreation purposes. These two objectives are most of the times in conflict and bring additional complexity to present forest management. Present growth models should be able to support forest management under this dynamic and complex environment. The evolution of growth models from yield tables to the present growth and yield and process-based models is described in this presentation and the improvement needed for the future is discussed. Forest models structure is analyzed as well as the type of modules they incorporate: initialization, growth, prediction, silvicultural treatments and hazards. Particular emphasis is put on the growth modules, the “real” forest growth model. These modules can be statistically based – traditional forest models – or based on the simulation of the main physiological processes that are responsible for forest growth – as is the case in process-based models. The combination of growth modules that are process-based with statistically-based sub-models for prediction is one of the methods that is envisaged as a solution for the forest models of the future. Resulting models offer practitioners the advantages from both model types, including: 1) sensitivity to climate change (as process-based models); 2) ability to simulate the effect of intensive silvicultural practices such as irrigation and/or fertilization; 3) detailed output on stand structure attributes such as diameter distribution or merchantable volume to a given top diameter (as growth and yield models).

## ***GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE***

**Encarna Rodríguez-García**

**EFECTO DEL TAMAÑO DE PLÁNTULA Y LA COBERTURA DEL  
DOSEL ARBÓREO EN LA INTERACCIÓN ENTRE EL  
MATORRAL Y LA REGENERACIÓN NATURAL DE *Pinus pinaster***

**Susana Barreiro**

**SIMULATION OF LONG TERM FOREST CONDITION  
ASSESSED BY SUSTAINABILITY INDICATORS**

**Irene Ruano**

**RESPUESTA DE LA REGENERACIÓN POST-FUEGO DE *Pinus*  
*halepensis* MILL. A LOS TRABAJOS SELVÍCOLAS EN EL  
SURESTE DE ESPAÑA**

**Norlan Ruiz Potosme**

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y ANÁLISIS DE  
COMPONENTES PRINCIPALES DE LAS VARIABLES  
AMBIENTALES DE *Pinus halepensis* MILL EN CASTILLA Y  
LEÓN**

**Gonzalo A. Guerra Ferrer**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE DESARROLLO PARA UN ÁREA  
PROTEGIDA PRIVADA EN LA VIII REGIÓN DE CHILE**

**Carla Santos**

**MODELLING OF SPATIAL DISTRIBUTION OF ALIEN PLANT SPECIES: THE CASE STUDY OF ACACIA IN PORTUGAL**

**J. Víctor Mora**

**EFFECTO DEL ESTRÉS HÍDRICO EN LA GERMINACIÓN DE CUATRO PROCEDENCIAS ESPAÑOLAS DE *Pinus halepensis* MILL.**

**Nayla Rodríguez Mora**

**PROPUESTA PARA EL MANEJO DE UN BOSQUE DE SISTEMA AGROFORESTAL CAFETALERO COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA SANTIAGO DE CUBA**

**María Fernanda Jiménez Buitrago**

**PROYECTO CAMBIO: REFORESTACIÓN COMERCIAL DESARROLLO Y PAZ EN COLOMBIA. RCDP-COLOMBIA**

**Ignacio Urbán**

**SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: APLICACIÓN A UN MÓDELO DE PLANTACIONES FORESTALES INTENSIVAS**

**Pablo Vásquez**

**EL IMPACTO DEL FUEGO EN HONGOS MICORRÍZICOS Y SU INFLUENCIA EN EL RESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES POST INCENDIO**

**Matteo Tomaiuolo**

**MANAGEMENT OF PINUS HALEPENSIS FOREST IN GARGANO (SOUTH ITALY): PROBLEMS AND PERSPECTIVE**

**Amelework Kassa**

**DESARROLLO INICIAL Y GERMINACIÓN DE DOS ESPECIES ARBÓREAS AFRICANAS (ACACIA SENEGAL (LINNE) Y ACACIA SEYAL (DEL) BAJO DIFERENTES TIPOS DE SUELO Y CONDICIONES DE SEQUÍA**

## **EFFECTO DEL TAMAÑO DE PLÁNTULA Y LA COBERTURA DEL DOSEL ARBÓREO EN LA INTERACCIÓN ENTRE EL MATORRAL Y LA REGENERACIÓN NATURAL DE *Pinus pinaster***

**Encarna Rodríguez-García<sup>1,2</sup>, Cristóbal Ordóñez<sup>1,2</sup> y Felipe Bravo<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. E.T.S.I. Agrarias de Palencia. Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid, 44. 34004 Palencia, Spain*

<sup>2</sup>*Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA-INIA. Avda. de Madrid, 44. 34004 Palencia, Spain*

*ergarcia@pvs.uva.es*

Los matorrales están considerados como importantes nichos de regeneración forestal en ambientes mediterráneos. Los estudios de regeneración natural de *Pinus pinaster* Ait. son escasos, y no se ha estudiado el efecto de la presencia de matorral y la estructura del dosel arbóreo en el crecimiento de plántulas establecidas de forma natural. Para entender un poco mejor esta relación hemos realizado un ensayo en un rodal maduro de *P. pinaster* situado a 1.050 m de altitud en las Navas del Marqués (Ávila).

Mediante un análisis factorial sin réplica, estudiamos experimentalmente el efecto de la presencia del matorral y la cobertura arbórea (dosel cerrado frente a dosel abierto) en la tasa de crecimiento relativo (RGR) de plántulas de *P. pinaster* de tres tamaños: suprimidas, intermedias y emergentes con respecto a la altura del matorral. El factor matorral tuvo tres niveles: plántulas creciendo bajo la influencia del matorral, plántulas creciendo libres de la influencia del matorral, y plántulas liberadas de la presencia del matorral (eliminación del matorral). Además, la relación espacial entre el regenerado y el matorral fue analizada. Para determinar el efecto del matorral en el medio, caracterizamos las propiedades edáficas y de microambiente (T<sup>a</sup>, HR%, ect.) en condiciones bajo matorral y sin matorral, en ambos tipos de cobertura de dosel arbórea. El ambiente lumínico de cada tipo de dosel fue caracterizado con la ayuda de fotos hemisféricas. Para sintetizar el balance neto de la interacción entre el matorral y la regeneración, utilizamos un índice relativo llamado RNE (Relative Neighbour Effect Index), que varía de -1 a 1; donde valores positivos indican competencia, y valores negativos facilitación. Los resultados mostraron diferencias significativas en la tasa de crecimiento relativo en función del tamaño de la plántula, con mayor crecimiento para plántulas emergentes. El efecto de la eliminación del matorral en el RGR fue bajo y varió de forma significativa en función de la cobertura arbórea. La interacción entre el matorral y las plántulas fue positiva en parcelas de dosel cerrado, mientras que una fuerte interacción negativa fue observada en parcelas de dosel abierto. La magnitud de la interacción varió en función del tamaño de la plántula. Los matorrales modificaron significativamente el medio abiótico, variando en función del dosel considerado. Se observó una relación espacial significativa entre el matorral y el regenerado en parcelas con dosel abierto, probablemente debido a la mayor densidad de matorral. Los resultados sugieren que la interacción podría ser más importante a nivel edáfico. Diferentes estructuras de dosel podrían determinar la eliminación o no, selectiva, del matorral para favorecer la regeneración de *P. pinaster*.

*Palabras clave: Cistus ladanifer; Interacción planta-planta; Pinus pinaster; Regeneración natural; Tasa de crecimiento relativo*

## **SIMULATION OF LONG TERM FOREST CONDITION ASSESSED BY SUSTAINABILITY INDICATORS**

**Susana Barreiro, Sónia Faias, João Palma and Margarida Tomé**

*Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Engenharia Florestal, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisbon, Portugal. Tel: +351 213653367, Fax: +351 213645000.*

*smb@isa.utl.pt*

The concept of sustainable forest management has become imperative in the definition of guidelines to achieve multiple objectives in management. The use of simulators for scenario analysis can be a powerful tool to explore policy options and to illustrate the consequences of different management alternatives on the evolution of forest resources.

SIMPLOT - a regional forest simulator initialized with data from inventory plots - was conceived under the 'EFORWOOD' project to simulate the development of eucalyptus stands in a region, providing as output several forest characteristics and sustainability indicators at social, economic and environmental level. When running the simulator for different scenarios, it starts with forest inventory information at plot level to characterize the forest resources in a region. Once forest resources have been characterized for the first year of simulation, it uses forest growth models to predict long term development of forest resources in the region (growth module) taking into account the influence of a certain number of external variables, the drivers: wood demand, biomass demand, hazards occurrence, land use changes (afforestation and deforestation) and the percentage of change between different forest management alternatives (FMAs) and/or options. After updating forest resources for the first year of simulation, the fire module is run originating volume of wood and biomass of residues which will be used by the pulp and paper industry and by bio-energy production plants, respectively. The next three modules to run are harvesting modules. The first one is responsible for harvesting dendro-biomass stands (harvest DB/E module) and it is followed by the one responsible for harvesting stands for pulp production (harvest WPF/W module). This module produces two outputs: wood, which is added to the volume of salvage wood that resulted from the fire module and biomass of residues which is added to the biomass of burnt residues with no industrial use for pulp production that resulted as an output from the fire module. In case wood demand has been met and the biomass demand has not been attained, another harvesting module (harvest WPF/E module) will run harvesting pulp stands to be used for energy production. The next module integrates two sub-modules: the afforestation that has to plant the different FMA stands, and the deforestation. Finally, the last module to run is the FMAs module, which defines the percentage of change between FMAs for each year of simulation.

This user friendly tool combines forest inventory data with growth models and simulates forest condition over time for the scenarios defined by the user. The scenarios' files, which express the quantity and evolution of each of the drivers throughout the simulation period (for example: the total amount of area expected to burn in each year and the total amount of volume to be harvested per year to meet the wood demand) together with a set of user defined simulation parameters such as the minimum age that allows the industrial use of trees after a fire and the minimum age that allows a stand to be harvested, produce a collection of sustainability indicators such as employment, wages and salaries, recreational value of forests, GHG balance, biodiversity, forest resources, production costs and resource use. For an easier analysis of the results, all outputs can be saved in an Excel format and some of the indicators can be accessed in a graphical format as well.

*Keywords: regional simulator, eucalyptus, sustainability indicators, inventory plots*

## **RESPUESTA DE LA REGENERACIÓN POST-FUEGO DE *PINUS HALEPENSIS* MILL. A LOS TRABAJOS SELVÍCOLAS EN EL SURESTE DE ESPAÑA**

**Irene Ruano<sup>a,b</sup>, Encarna Rodríguez-García<sup>a,b</sup>, Felipe Bravo<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup>*Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales, E.T.S. de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid, Avenida Madrid, s/n, 34004 Palencia, España*

<sup>b</sup>*Instituto de Investigación "Gestión Forestal Sostenible", UVA-INIA, Avenida Madrid, s/n, 34004 Palencia, España*

*irene@pvs.uva.es*

En 1994, uno de los incendios forestales más devastadores de los últimos años arrasó más de 24000 ha de terreno forestal en el sureste español. Las principales masas arboladas afectadas fueron pinares de masas naturales de *Pinus halepensis*, que después del incendio proporcionaron una explosiva regeneración natural. 14 años después del incendio, la Consejería de Agricultura y Agua del Gobierno Autónomo de la Región de Murcia empezó el proyecto REPLANT, llevando a cabo, entre otras actuaciones, el tratamiento de clareo de las superficies regeneradas para favorecer el desarrollo de las masas forestales.

El objetivo principal de este trabajo es analizar el efecto de estos clareos en el crecimiento de los regenerados mediante un análisis dendroecológico. Estos tratamientos pueden beneficiar al desarrollo de las masas facilitando el crecimiento de los regenerados.

La zona de estudio se localizó en los alrededores de Moratalla (Murcia). En junio de 2009 se instalaron 29 parcelas de radio 5 metros, siguiendo un diseño factorial con dos factores. Por un lado la vertiente (solana/umbría) y por otro lado el año de aplicación del tratamiento (sin tratar y tratadas en 2004, 2005, 2006 y 2007). En cada parcela se tomaron, entre otras, medidas dendrométricas de los regenerados de pino carrasco. Además 3 pies por parcela fueron seleccionados para realizar el análisis dendroecológico. Se cortaron 5 rodajas por pie y se analizó el crecimiento diametral anual mediante el software Windendro®.

En general, los resultados aportados en este trabajo indican la influencia significativa del tratamiento de clareo en variables relacionadas con el crecimiento y la reproducción de regenerados de *P. halepensis* instalados tras incendio. A su vez, el efecto del factor topográfico exposición ha influido significativamente en el efecto del clareo, determinando el efecto final.

*Palabras clave: Pinus halepensis, regeneración post-fuego, clareo, dendroecología, bosque mediterráneo*

## **ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES DE LAS VARIABLES AMBIENTALES DE *Pinus halepensis* MILL EN CASTILLA Y LEÓN.**

**Norlan Ruiz Potosme, Jesús Martín Gil, Salvador Hernández Navarro**

*Grupo de Tecnología del Medio Ambiente, Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, E.T.S.I.A., Universidad de Valladolid, Campus de la Yutera, Avenida de Madrid, 44, 34004, Palencia. Tel: 979-108347*

*norlan75@iaf.uva.es*

En este estudio nos vamos a centrar en el análisis de componentes principales (ACP). El ACP es una técnica utilizada para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos en el que intervienen numerosas variables interrelacionadas. El objetivo del análisis de componentes principales (ACP) es reducir el tamaño de un conjunto de variables " $p$ " a un conjunto de menos variables para mejorar la inteligibilidad de los datos. En nuestro caso, el análisis se realiza con trece variables ambientales a fin de reducir a menos, perdiendo la menor información posible y analizar la relación de los factores con las variables iniciales. Luego se llevó a cabo el análisis de la varianza (ANOVA) para las catorce variables objeto de estudio: La evapotranspiración (ETP), la precipitación total anual (Pat), precipitaciones de invierno (Pin), precipitaciones de otoño (Poto), precipitaciones de primavera (Ppri), precipitaciones de verano (Pver), la temperatura máxima (Tmax), la temperatura media (Tmed), la temperatura mínima (Tmin), la sequía (Seq), la pendiente (Pdte), Altura (A), suelos (S).

De la extracción de los factores que se comprenda mejor la estructura de las variables ambientales para el establecimiento y desarrollo de *Pinus halepensis* Mill en Castilla y León (España). Según el análisis, las variables que reflejen mejor las características fisiográficas, climáticas del territorio de *Pinus halepensis* Mill han sido siete: ETP, Pat, Pver, Pinv, Poto, Pver y Tmax. El análisis de componentes principales (ACP), nos ha permitido conocer mejor la estructura de las variables ambientales para el establecimiento y desarrollo del *Pinus halepensis* Mill (Pino Carrasco) y a su vez las posibles superficies de distribución de la especie. Las áreas óptimas se han ubicado en las provincias de Palencia y Valladolid, en la cuenca del Duero, en las zonas lacustres correspondiente a las "Facies Cuestas"

*Palabras clave: Análisis de Componentes Principales (ACP), SPSS 14.0, variables ambientales, Pinus halepensis Mill, Áreas de distribución potencial.*

## **PROPUESTA DE UN PLAN DE DESARROLLO PARA UN ÁREA PROTEGIDA PRIVADA EN LA VIII REGIÓN DE CHILE**

**Gonzalo A. Guerra Ferrer**

*Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. ETSIIAA Palencia.  
Universidad de Valladolid. Avenida Madrid, 57. 34004 Palencia.*

*gonzaloguerra@vtr.net*

El propósito principal de esta memoria fue formular las bases generales de un plan de desarrollo para un sector de vegetación nativa perteneciente al patrimonio de la empresa Forestal Celco S.A., con el objetivo de manejarla como área protegida privada. Mediante el uso de fuentes bibliográficas y metodologías de valoración por componentes, se identificaron y describieron las condiciones actuales del área, que pasarían a formar parte del diagnóstico territorial: aspecto básico para el proceso de planificación. En base a la información identificada y almacenada en un sistema de información geográfico (SIG), se realizó un proceso de ordenación territorial, denominado zonificación. De esta forma, se pudo generar información geográfica acerca de las zonas resultantes y los valores y recursos que las caracterizan. Paralelamente, en base a estos resultados y de las necesidades expresadas por la empresa, se definieron los objetivos de manejo para el área protegida. Mediante esta caracterización, se pudieron formular programas de manejo, que estuvieran orientados a dar cumplimiento a los objetivos del área protegida y que a la vez utilizaran los recursos descritos en el proceso de zonificación. La formulación, incluyó objetivos, actividades, requerimientos y áreas de desarrollo para la aplicación de cada programa. Además, se estimaron los costos respectivos para su aplicación. Finalmente, en base a la información entregada por algunos integrantes de la comunidad científica y profesionales relacionados con el manejo de áreas silvestres, se elaboró un programa de difusión científica, orientado a publicitar la existencia del área como fuente de investigación.

*Palabras Clave: Conservación, Zonificación, Ordenación Territorial, Área Protegida, Programa de Manejo.*

## **MODELLING OF SPATIAL DISTRIBUTION OF ALIEN PLANT SPECIES: THE CASE STUDY OF ACACIA IN PORTUGAL**

**Carla Santos<sup>1</sup>, Margarida Tomé<sup>1</sup>, Manuel Campagnolo<sup>2</sup>, David M. Richardson<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Forest Engineering, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal*

<sup>2</sup> *Department of Mathematics, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal*

<sup>3</sup> *Centre of Excellence for Invasion Biology, Department of Botany and Zoology, Stellenbosch University, Private Bag XI, Matieland 7602, South Africa*

*cgairifo@isa.utl.pt*

In Portugal, the spread of alien invasive plants is an enormous threat to the native flora, and is becoming a serious environmental problem. Some of the most invasive plant species responsible for the eradication of native flora are *Acacia* species. The main purpose of this study is to explore the role of biotic and abiotic factors mediating the distribution of the *Acacia* species considered to be the most aggressive in the country (*A. dealbata*, *A. longifolia*, *A. melanoxylon* and *A. saligna*) at different scales and to develop predictive models of invasion. Three different spatial scales were chosen for this study: local (three Natural Protected Areas), regional (central coastal area of Portugal) and national. These models in association with GIS technology will provide maps of the current and potential distribution of *Acacia*, which in turn will support conservation and management efforts.

*Keywords: Acacia; alien plant invasion; ecological susceptibility; climatic change; land use change.*

## **EFFECTO DEL ESTRÉS HÍDRICO EN LA GERMINACIÓN DE CUATRO PROCEDENCIAS ESPAÑOLAS DE *PINUS HALEPENSIS* MILL.**

**J. Víctor Mora<sup>a</sup>, Irene Ruano<sup>a,b</sup>, Felipe Bravo<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup>*Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales, E.T.S. de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid, Avenida Madrid, s/n, 34004 Palencia, España*

<sup>b</sup>*Instituto de Investigación "Gestión Forestal Sostenible", UVA-INIA, Avenida Madrid, s/n, 34004 Palencia, España*

*josevictor.mora@alumnos.uva.es*

La disponibilidad de agua en el suelo es un factor ambiental importante que condiciona la germinación de las semillas: si el potencial de agua se reduce la germinación de las semillas se puede retrasar o incluso anular dependiendo del nivel de reducción. La resistencia al estrés hídrico durante la germinación no sólo varía entre especies, sino que también existe una variación intraespecífica, de manera que distintas procedencias geográficas tendrán una respuesta diferenciada frente a situaciones de déficit hídrico. Entonces, ¿hay diferencias significativas en la tasa y el tiempo medio de germinación entre procedencias de *Pinus halepensis* Mill.? El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto del estrés hídrico en la germinación de cuatro procedencias de *Pinus halepensis*. Para ello se diseñó un experimento factorial en el que las semillas de cuatro procedencias con características climáticas diferentes de *Pinus halepensis* (Monegros-Depresión del Ebro, Litoral Levantino, Bética septentrional y Sur) se expusieron a cuatro niveles de potencial hídrico (0, -4, -6 y -8 bares) simulados con diferentes concentraciones de Polietilenglicol 6000 durante 48 días. Las diferencias en el tiempo medio de germinación y en el porcentaje de germinación se analizaron mediante el análisis de la varianza.

*Palabras clave: Pinus halepensis, procedencia, estrés hídrico, germinación, polietilenglicol*

## **PROPUESTA PARA EL MANEJO DE UN BOSQUE DE SISTEMA AGROFORESTAL CAFETALERO COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA SANTIAGO DE CUBA**

**Nayla Rodríguez Mora**

*Universidad de Valladolid. Master en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales.*

*naylarod83@yahoo.es*

En un arroyo intermitente de la granja La Loma, perteneciente a la empresa de Café del municipio Palma Soriano en Santiago de Cuba, se realizó un inventario de la vegetación de galería, con particular atención a los frutos comestibles para el hombre. De 7 especies frutales encontradas la Naranja agria está dispersa, el Caimito, el Mamoncillo y la Mandarina son muy escasos, la Manga amarilla fructifica poco en esas condiciones climáticas, mientras que el jobo y el almendro de la india no son apreciados por la población. Se propone un sistema de enriquecimiento en grupos con árboles frutales utilizando métodos avanzados de propagación, para *Artocarpus altilis*, *Cassia grandis* y *Citrus aurantium* con fines de alimentación y mercado, así como contrarrestar a la pomarrosa a la vez que se refuerza el papel del bosque de respaldo ecológico para el sistema agroforestal cafetalero, lo cual permite obtener producciones secundarias de gran valor nutricional y se logra un mejor manejo del recurso suelo, lo cual puede servir como modelo para la silvicultura de la provincia como una alternativa sustentable.

*Palabras clave: Artocarpus altilis, Cassia grandis, Citrus aurantium, enriquecimiento de bosques, árboles con frutos comestibles en los bosques.*

## **PROYECTO CAMBIO: REFORESTACIÓN COMERCIAL DESARROLLO Y PAZ EN COLOMBIA. RCDP-COLOMBIA**

**María Fernanda Jiménez Buitrago**

*Agencia de Cooperación Técnica Alemana gtz, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Corporación nacional de Investigación y Fomento Forestal CONIF. Programa CERCAPAZ. Calle 26 N° 13-19 piso 27, Edificio FONADE Bogotá D.C., Colombia.*

*tangmar.marmon@gtz.de*

En Colombia, las actividades silviculturales y las de la cadena productiva de la madera se encuentran ligadas a los conflictos desarrollados en su ruralidad<sup>1</sup>, y estos a su vez se asocian con los comportamientos socio-culturales, económicos y políticos que se han vivido a través de la historia de nuestro país. Es necesario conocer las bases teóricas del término “conflicto” para comprender la dinámica del sector y los impactos generados en la reforestación. Este proyecto tiene como objetivo “desarrollar visiones compartidas entre diferentes actores de los sectores empresarial y gubernamental y la sociedad civil, sobre el potencial del sector privado reforestador como “actor de desarrollo y paz”, todo en el marco de la Responsabilidad Social Empresarial. El proyecto se basa en la idea que la planificación adecuada de las plantaciones, entre otros aspectos, es una forma de contribución al desarrollo de las regiones ya que crea oportunidades económicas para la sociedad del lugar, a la vez que beneficia el medio ambiente, un ejemplo de esto es la reducción de la presión sobre el bosque natural. En su primera fase, el proyecto RCDP logró identificar y sistematizar experiencias de algunas empresas reforestadoras que contribuyen con varias actividades, al desarrollo y la paz. Se eligieron seis áreas en diferentes puntos del país encontrando mediante la caracterización de sus actividades, las particularidades que hacen estos casos un elemento altamente aportante para el desarrollo integral de las regiones.

*Palabras clave: Reforestación comercial, Sostenibilidad, Conflicto, Sociedad Civil, Paz.*

---

<sup>1</sup> Ya que la dinámica del conflicto se vivió de manera más intensa en el campo, se entenderá por “ruralidad” para este caso, como las interacciones socio-económicas y culturales desarrolladas en las zonas de producción agropecuaria.

## **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: APLICACIÓN A UN MÓDELO DE PLANTACIONES FORESTALES INTENSIVAS**

**Ignacio Urbán**

*Bosques Naturales S.A. Avenida de la Vega, 1. Edificio 3, 28108 Alcobendas, Madrid*

*ignaciourban@bosquesnaturales.com*

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) brindan la posibilidad de ofrecer al gestor una visión global y fácilmente interpretable de la plantación al completo, gracias a las potentes salidas gráficas de este tipo de Software y a la información visual de las ortofotografías. Además de las utilidades evidentes de disponer de cartografía temática actualizada, la alimentación de estas bases de datos facilita tareas como el diseño del riego y de la fertilización, cálculo de áreas basimétricas y de grados de imbricación de copas, patrones de desarrollo de enfermedades, etc.

Para sacar el máximo partido posible a esta herramienta por parte del departamento técnico de Bosques Naturales S.A., se ha georreferenciado cada uno de los árboles (más de 300.000, conociéndose sus coordenadas UTM con precisión centimétrica), y se ha introducido en la base de datos la información del control de existencias (que determina, pie a pie, el estado fitosanitario, características de forma y demás incidencias del árbol) y del control dasométrico.

Con toda esta información se pueden caracterizar las zonas en las que, a igualdad de material vegetal y condiciones climáticas, el suelo supone un problema para la plantación; permitiendo la actuación para corregir las carencias existentes.

*Palabras clave: Caracterización, seguimiento, gestión de plantaciones, Sistemas de Información Geográfica, georreferenciado.*

## **EL IMPACTO DEL FUEGO EN HONGOS MICORRÍZICOS Y SU INFLUENCIA EN EL RESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES POST INCENDIO**

**Pablo Vásquez, Raúl Fraile, Felipe Bravo, Pablo Martín Pinto, Juan Andrés Oria de Rueda**

*Universidad de Valladolid, E.T.S. Ingenierías Agrarias. Avda. Madrid 57.34004.Palencia. España. Departamento de Ciencias Agroforestales. Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales.*

*pvasg@yahoo.com*

El presente trabajo tiene por objetivo estudiar: a) la micorrización natural post-incendio según las diferentes estaciones del año, b) la influencia del fuego en la producción y biodiversidad de hongos en un ecosistema de pinar mediterráneo mediante modelización de datos. Para lo cual es necesario cumplir con las siguientes etapas de estudio y análisis:

1) Se seleccionó una zona de estudio en Honrubia de la Cuesta (Segovia) donde se produjo un incendio que superó las 1075 hectáreas, con el fin de determinar porcentajes de micorrización natural y la variación entre sectores quemados y no quemados durante las cuatro estaciones del año. Para esto se analizaron en campo y en invernadero 10 porciones de suelo elegidos de forma aleatoria en la zona en cuestión (5 quemadas y 5 no quemadas) donde se sembraron 15 semillas de *Pinus nigra* pre germinadas por cada porción. Se estudió la micorrización de 5 plantas de cada bloque también elegidas aleatoriamente. En el invernadero, con el fin de evaluar el efecto de contaminación aérea de otros hongos, además de los tratamientos anteriores se analizaron 5 cajas de arena de río con 15 semillas por caja.

2) Se ha modelizado la producción fúngica de rodales de *Pinus pinaster* y de *Cistus ladaniferus* a partir de datos obtenidos previamente en la comarca de Aliste (Zamora) desde al año 2003 hasta 2006. El diseño experimental de este estudio fue factorial con dos factores. Las variables analizadas fueron fuego y exposición.

*Palabras clave: Micorrizas, fuego, esporas, plantación post fuego, modelización*

## **MANAGEMENT OF PINUS HALEPENSIS FOREST IN GARGANO (SOUTH ITALY): PROBLEMS AND PERSPECTIVE**

**Matteo Tomaiuolo**

*CRA-SAM Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Via P. Rossi, 49 - 87100 Cosenza (Italy)*

*matteo.tomaiuolo@entecra.it*

The natural *Pinus halepensis* stand of Gargano (Puglia, Italy) turned, until the half of the past century, an important role for the local economy. Subsequently abandoned has determined negative repercussions on the bioecological functionality and vulnerable to forest fires. Currently the pinewoods represent a characterizing element of the Gargano's landscape, and have an important role for hydrogeological, social and recreational function. The extension of this stand is about 7.000 hectares. All stand are currently vulnerable in order to abiotic (fire, breakages danger) and biotic (*Traumatocampa pityocampa* and *Heterobasidion annosum*) agent. For the future, the silvicultural management of these stands will not be able to prescind from a planning choice, in order to improve of the structural stability and the bioecological functionality.

*Key words: Pinus halepensis, management, functionality, vulnerability, potentiality*

## **DESARROLLO INICIAL Y GERMINACIÓN DE DOS ESPECIES ARBÓREAS AFRICANAS (*ACACIA SENEGAL* (LINNE) Y *ACACIA SEYAL* (DEL) BAJO DIFERENTES TIPOS DE SUELO Y CONDICIONES DE SEQUÍA**

**Amelework Kassa<sup>1</sup>, Felipe Bravo<sup>2</sup>, Ricardo Alía<sup>3</sup>, Wubalem Tadesse<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Unidad Mixta UVa-INIA 'Gestión Forestal Sostenible*

<sup>2</sup>*Universidad de Valladolid, Departamento de Producción Vegetal y Recursos forestales,  
Palencia*

<sup>3</sup>*Instituto Nacional de Investigación y Tecnología y Alimentaría. Mejora Genética Forestal.  
Ctra. A Coruña, Km. 7,5. 28040 Madrid. España*

<sup>4</sup>*Ethiopian Institute of Agricultural Research, P.O.Box 2003, Addis Ababa, Ethiopia.*

*mlkassa@yahoo.com*

En los años 1980-2000 muchos países de África (21 de ellos, entre ellos Etiopía) fueron afectados gravemente por la sequía, otro factor que influye fuertemente a la sequía es como la creciente deforestación y las inundaciones. Esta deforestación y las consecuencias son problemas muy graves en los países en desarrollo.

Las especies de Acacia se encuentran distribuidas en todas las zonas áridas y semiáridas del mundo, en suelos poco fértiles y degradados etc. Las especies *Acacia senegal* y *Acacia seyal* son especies muy importantes en zonas áridas y semiáridas, por la producción de productos forestales no maderables como, gomas Arábicas, incienso y mirra respectivamente que se utilizan en las fabricas farmacéuticas, alimenticias, no alimenticias y ceremonias religiosas, las maderas de estas especies son muy preferibles como fuente de combustible. Los PFNM en Etiopía aportan de 1- 1,5% del PIB del país. En este trabajo se estudiarán el desarrollo inicial de las plántulas y el comportamiento de la germinación en diferentes tiempos e intensidades de exposición al fuego. Se analizaran varias variables que puedan predecir o nos indiquen los factores que influyen en los dos experimentos.

*Palabra clave: Sequía, Acacia, germinación, gomas arábicas, incienso*

***CONSERVACIÓN DE ESPECIES***

**Cristina Núñez Cebrián**  
**ESTIMACIÓN DE LA SALUD DE POLLOS DE CORNEJA**  
**NEGRA (*Corvus corone*, LINNAEUS, 1758)**

## **ESTIMACIÓN DE LA SALUD DE POLLOS DE CORNEJA NEGRA (*Corvus corone*, LINNAEUS, 1758).**

**Cristina Núñez Cebrián**

*Departamento de Ciencias Agroforestales, ETSIIAA. Universidad de Valladolid.*

*cris26ranas@hotmail.com*

En especies de aves cooperativas los pollos salen adelante gracias a la participación de individuos que no son sus progenitores. Concretamente, en corneja negra (*Corvus corone*) se ha visto que el número de pollos criados con éxito está positivamente correlacionado con el número de estos ayudantes al nido. Sin embargo, se desconoce si la inversión en el número de pollos es a costa de la calidad de los mismos. En esta revisión trato de reunir las técnicas más fiables, tanto por su metodología poco o nada invasiva como por la claridad de los resultados, que me permitan evaluar la salud de los pollos de corneja negra para poder correlacionar este parámetro después con el número de ayudantes al nido y tener una visión más objetiva del efecto de la reproducción cooperativa en esta especie. Las técnicas seleccionadas han sido: a) medición de la respuesta inmune mediante inyección de Phytohematoglutinina, b) determinación del estrés mediante la concentración de metabolitos de corticosterona fecales, c) determinación de la tasa de sedimentación de los glóbulos rojos, d) determinación de la concentración de óxido nítrico plasmático, e) determinación de la concentración de carotenoides en plasma, f) medición de la masa corporal, g) estimación del estado nutricional mediante la ptilocronología, h) medición de la reflectancia de las plumas, i) determinación de la carga parasitaria.

*Palabras clave: Condición corporal, pollos, Corvus corone, estado de salud, medidas.*

## ***CAMBIO CLIMÁTICO Y ECOSISTEMAS***

**Cristina Prieto-Recio**

**REINFFORCE (REsource INFrastructure for monitoring and  
adapting European Atlantic FOREsts under Changing climatE)  
"ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE ARBORETOS EN LA  
ZONA ATLÁNTICA EUROPEA, PARA EL SEGUIMIENTO DE  
LA ADAPTACIÓN DE LOS BOSQUES AL CAMBIO  
CLIMÁTICO"**

**Marco Otárola Guerrero**

**DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL  
CAMBIO CLIMÁTICO BASADAS EN ECOSISTEMAS:  
APROXIMACIÓN A ESCALA LOCAL PARA ENFRENTAR  
PROBLEMAS A ESCALA REGIONAL Y NACIONAL**

**Marina de Miguel**

**ESTUDIO DE LA RESPUESTA A SEQUÍA EN *Pinus pinaster* Ait.  
DESDE UNA PERSPECTIVA ECOFISIOLÓGICA**

**Raquel Blanco Domínguez**

**INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PROCESOS  
FISIOLÓGICOS DEL ROBLE MELOJO (*Quercus pyrenaica*) EN  
LA CUENCA DEL DUERO**

**REINFFORCE (REsource INFrastructure for monitoring and adapting European Atlantic FOREsts under Changing climatE)  
"ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE ARBORETOS EN LA ZONA ATLÁNTICA EUROPEA, PARA EL SEGUIMIENTO DE LA ADAPTACIÓN DE LOS BOSQUES AL CAMBIO CLIMÁTICO".**

**Cristina Prieto-Recio, Felipe Bravo, Julio J. Díez**

*Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. E. T. S. de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44. 34071. Palencia.*

*Instituto de Gestión Forestal Sostenible. E. T. S. Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avda. Madrid s/n. 34004. Palencia.*

*Centro de Investigación Forestal (CIFOR-INIA). Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Crta. La Coruña km 7,5, CP: 28040, Madrid.*

*cristina.prieto@pvs.uva.es*

La realidad del calentamiento global es reconocida a nivel mundial, incluso se ha pronosticado de una manera optimista, un aumento de la temperatura de aproximadamente 4° C en los próximos 50 años. Pero las consecuencias regionales del calentamiento global, aún no están bien definidas, especialmente en el caso de las zonas oceánicas, ya que existen muchos factores desconocidos de tipo climático, económico y medioambiental. Sin embargo, se están empezando a observar algunas amenazas específicas, tales como, las perturbaciones en el ciclo vital de las especies, la introducción de nuevos patógenos o la poca adaptabilidad de las especies a las nuevas condiciones climáticas. Este proyecto ofrece la oportunidad de instalar una red de arboretos única en el mundo, localizada entre las latitudes 37° y 58°, con la participación de Reino Unido, Francia, España y Portugal para realizar el seguimiento de la adaptación de los bosques atlánticos europeos al cambio climático. Este hecho, es un punto clave para el desarrollo sostenible de los recursos forestales en la zona atlántica, ya que actualmente se van a plantar árboles cuyo aprovechamiento tendrá lugar dentro de 50 años, donde se encontraran con unas nuevas condiciones climáticas.

Los principales objetivos del proyecto se basan en una serie de actividades que consistirán principalmente en: La creación de protocolos para el establecimiento de infraestructuras y recogida de datos. La evaluación técnica y administrativa del trabajo realizado. Por otro lado, la creación de una red de arboretos para anticipar los efectos del cambio climático. También, el establecimiento de una red de rodales de demostración donde se comparará la selvicultura actual con otras técnicas existentes para la adaptación al cambio climático. Y por último, la recogida de datos e intercambio de bases de datos en línea.

Para conseguir estos objetivos en nuestro subproyecto, se crearán, gestionarán y estudiarán, dos arboretos y dos rodales de demostración ubicados en Cantabria, y tres arboretos y dos rodales de demostración situados en Castilla y León.

*Palabras clave: Cambio climático, Arboretos, Rodales de demostración, Patógenos, Selvicultura.*

## **DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO BASADAS EN ECOSISTEMAS: APROXIMACIÓN A ESCALA LOCAL PARA ENFRENTAR PROBLEMAS A ESCALA REGIONAL Y NACIONAL**

**Marco Otárola Guerrero<sup>1</sup>, Raffaele Vignola<sup>2</sup>, Gustavo Calvo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales, E.T.S. de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid*

<sup>2</sup>*Programa de Cambio Climático, CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica.*

<sup>3</sup>*Instituto Costarricense de Electricidad, San José, Costa Rica.*

*motarola@pvs.uva.es*

La producción hidroeléctrica es una prioridad de desarrollo en Costa Rica (el 76.4% de la producción de energía producida proviene de esta fuente). La vida útil de los embalses hidroeléctricos depende de la provisión adecuada de Servicios de Regulación de Suelos (SRS) desde la parte altas de las cuencas. En este estudio se consideró el caso de la cuenca del río Reventazón, la cual ha sido priorizada por en la Primera Comunicación Nacional al UNFCC por ser una importante región de desarrollo hidroeléctrico altamente vulnerable al cambio climático. Es más, la degradación actual de SRS en esta zona está determinada por el inadecuado manejo del suelo en terrenos agrícolas en cuencas altas, como es el caso de la subcuenca del río Birrís. Además, la frecuencia observada y la intensidad de eventos extremos de precipitación en la región la hacen más vulnerable a mayor erosión. Se prevé que el cambio climático mantenga o incremente estas tendencias, haciendo necesaria la acción urgente para proteger la provisión de SRS. La erosión afecta dos sectores principalmente en la cuenca. En la parte alta afecta a los productores agrícolas al reducir la productividad del suelo en el tiempo; y en la parte baja afecta a los productores de energía al incrementar los costos de las empresas para prolongar la vida útil de sus embalses. En este contexto, existe un potencial de ganancias conjuntas para ambos grupos de actores aunque esto podría no haber sido puesto en evidencia hasta ahora. La planificación y discusión de escenarios es una herramienta para promover discusiones entre actores interesados sobre posibles futuros para delinear estrategias para proteger la provisión de SRS. Mediante un enfoque interdisciplinario, fueron combinados métodos de análisis de decisiones y modelación para sistematizar información basada en valores (valued-based) de los actores interesados, datos territoriales de modelos de erosión y producción de sedimentos provenientes de diferentes opciones de manejo de suelos, así como datos económicos asociados a las alternativas de manejo de suelos. Se presentan aquí algunos resultados preliminares de estos estudios.

*Palabras clave: Adaptación, servicios ecosistémicos, manejo de suelos, análisis de escenarios.*

## **ESTUDIO DE LA RESPUESTA A SEQUÍA EN *Pinus pinaster* Ait. DESDE UNA PERSPECTIVA ECOFISIOLÓGICA**

**Marina de Miguel, Ismael Aranda, M<sup>a</sup> Teresa Cervera, David Sánchez.**

*Departamento de Sistemas y Recursos Forestales. Centro de Investigación Forestal. CIFOR-INIA. Ctra. A Coruña Km. 7,5. 28040 Madrid (España).*

*demiguel.marina@inia.es*

La sequía es el principal factor de perturbación de especies forestales en el área Mediterránea. Su estudio adquiere especial relevancia en el contexto del Cambio Climático a partir del cual se prevé un aumento del impacto de las sequías en términos de incremento de su intensidad y recurrencia. El estudio de caracteres adaptativos relacionados con la tolerancia a sequía tiene una gran importancia científica relacionada con su aplicación en la conservación, gestión sostenible y productividad de las especies forestales. *Pinus pinaster* Ait. es una especie que ocupa alrededor de 1.200.000 ha en el territorio. Se presenta como una adecuada especie modelo para el estudio de la respuesta a sequía ya que posee una alta diversidad genética y adaptativa mostrando un comportamiento tolerante a la sequía en algunas de sus poblaciones.

Las plantas ante una situación de déficit de agua responden mediante una serie de mecanismos fisiológicos, celulares y moleculares que culminarán en un aumento de la resistencia a la sequía. Mediante el diseño de un experimento de estrés hídrico en condiciones ambientales controladas se buscó poner de manifiesto diferencias en la respuesta a sequía debidas a la variabilidad genética de distintos clones provenientes de un cruce controlado de la especie *Pinus pinaster* Ait. El objetivo de dicho estudio es determinar el comportamiento de variables funcionales y morfológicas de interés adaptativo ante una disminución del agua disponible. Los resultados que se presentan forman parte de un trabajo más amplio que pretende abarcar el estudio de la respuesta adaptativa a la sequía desde una perspectiva tanto funcional como molecular.

*Palabras clave: Pinus pinaster, estrés hídrico, fotosíntesis, conductancia estomática, eficiencia en el uso del agua.*

## **INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PROCESOS FISIOLÓGICOS DEL ROBLE MELOJO (*Quercus pyrenaica*) EN LA CUENCA DEL DUERO**

**Raquel Blanco Domínguez, José María del Arco Montero**

*Departamento de Ciencias Agroforestales. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia. Universidad de Valladolid*

*rablanco@agro.uva.es*

En este trabajo se ha tratado de estudiar la posible existencia de una modificación en ciertos procesos fisiológicos de especies arbóreas, en particular en la especie *Quercus pyrenaica* en el norte de Palencia, como posible consecuencia de una variación en las condiciones ambientales producidas por el cambio climático.

Los procesos fisiológicos que se han estudiado han sido el proceso de abscisión foliar, en concreto los parámetros de momento de máxima abscisión foliar, duración de la abscisión y longevidad foliar, y el proceso de retranslocación de nutrientes en las hojas (nitrógeno y fósforo) estudiado por medio de dos parámetros como son la tasa de retranslocación de dichos nutrientes y el tiempo de residencia de nitrógeno y fósforo en la biomasa foliar.

Para detectar la posible influencia del cambio climático se han comparado los valores de dichos parámetros obtenidos durante los años 2008 y 2009 con los valores de la misma especie obtenidos en los años 1985, 1986 y 1987.

Las preguntas que originan este estudio son las siguientes:

¿Las variaciones en el entorno de las especies vegetales, provocadas por el cambio climático, son tan acusadas que pueden haber originado ya una respuesta de estos vegetales en sus procesos fisiológicos buscando nuevas adaptaciones ante los nuevos factores que les afectan?

¿Es suficiente tiempo, veinticinco años, para observar estas modificaciones en el funcionamiento de algunos procesos fisiológicos?

Somos conscientes de que para poder afirmar la existencia de un cambio en los patrones de los procesos fisiológicos de las especies arbóreas necesitamos estudiar una serie larga y continua de años, y no sólo unos pocos años como en este estudio. Pero este estudio sirve para asentar las bases de la metodología necesaria para este tipo de investigaciones y para aprender a interpretar los resultados obtenidos; y así continuar con la toma y procesamiento de datos en los próximos años, en diferentes especies y en variadas localizaciones. De esa manera, una vez que se tengan los datos de una serie temporal larga, entonces se podrán deducir las conclusiones oportunas, siempre con mucha cautela por lo complejo de los mecanismos de la naturaleza.

No obstante, sí que hemos encontrado diferencias significativas en los valores de los parámetros de los procesos fisiológicos estudiados con respecto a los valores obtenidos hace casi veinticinco años, tanto en el proceso de abscisión foliar, como en el proceso de retranslocación de nitrógeno.

*Palabras clave: Cambio climático, Quercus pyrenaica, abscisión foliar, retranslocación, nutrientes, nitrógeno, fósforo*

***BIOSISTEMAS***

**Josu G. Alday**

**DOS CONCEPTOS DISTINTOS EN INVESTIGACIÓN  
FORESTAL: SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA Y RELEVANCIA  
BIOLÓGICA**

**Yésica Pallavicini**

**BIOMASA DE HERBÁCEAS DURANTE LA SUCESIÓN  
VEGETAL EN MINAS DE CARBÓN**

## DOS CONCEPTOS DISTINTOS EN INVESTIGACIÓN FORESTAL: SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA Y RELEVANCIA BIOLÓGICA

**Josu G. Alday, Yésica Pallavicini y Carolina Martínez-Ruiz**

*Sustainable Forest Management Research Institute UVa-INIA. Área de Ecología, E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid, Campus La Yutera, Avda. de Madrid 44, 34071, Palencia, Spain*

*josucham@agro.uva.es*

Se define significación estadística o  $p$ -valor como la probabilidad de que los resultados experimentales o resultados más extremos puedan ocurrir si la hipótesis nula es verdadera. Esta probabilidad es entonces utilizada para realizar juicios sobre la hipótesis nula, es decir si se rechaza o se acepta. Sin embargo, relevancia biológica se aplica cuando la magnitud del efecto que muestran los datos y resultados obtenidos, influyen considerablemente sobre el comportamiento biológico del individuo o sistema analizado. Como se puede apreciar son dos conceptos claramente diferenciados que sin embargo se suelen confundir con suma facilidad. No obstante, es común encontrarse en publicaciones científicas relevantes términos como “diferencias muy significativas”, “diferencias altamente significativas” o “mejoras significativas” basados únicamente en la interpretación del  $p$ -valor y que dan una relevancia sin criterios objetivos al efecto analizado. Hay que tener en cuenta que el  $p$ -valor es un concepto matemático y únicamente hace referencia a la probabilidad de obtener nuestros datos, dada la hipótesis nula de no efecto, sin aportar información alguna sobre la relevancia biológica de los resultados encontrados.

En este trabajo se pretende dar una breve visión de los errores más comunes en la interpretación de la “significación estadística” y “relevancia biológica” cometidos en los artículos y reuniones científicas. Para ello utilizaremos varios ejemplos del campo de la investigación forestal que nos permitirán ilustrar las diferencias entre los dos conceptos y cómo utilizarlos con propiedad. Al mismo tiempo, se aborda también el uso de covariables en los análisis estadísticos, al ser una herramienta útil a la hora de obtener resultados más estructurados y con una visión más real de los procesos estudiados.

El uso de la estadística en investigación no debe consistir únicamente en computar y reportar resultados numéricos, sino que debe ayudarnos a interpretar los datos observados y contrastar nuestras hipótesis de partida. Una alternativa puede ser centrarnos más en el concepto de “effects sizes” o “magnitud de los efectos analizados” lo que permite cuantificar la importancia de los resultados obtenidos. De esta forma se destierra en parte la búsqueda de la significación estadística, ya que en infinidad de ocasiones los resultados significativos no son biológicamente relevantes.

La ciencia se debe basar en la búsqueda de la verdad, siendo una herramienta para solucionar de forma efectiva los problemas del mundo en el que vivimos. Por ello, realizar un esfuerzo en la interpretación adecuada de los resultados obtenidos, puede ayudarnos a producir investigaciones más útiles, publicables y difundibles. En cualquier caso, siempre se debe de tener en mente que la estadística por sí sola nunca prueba nada.

*Palabras clave: p-valor; effect sizes; covariables; diferencias significativas; probabilidad.*

## **BIOMASA DE HERBÁCEAS DURANTE LA SUCESIÓN VEGETAL EN MINAS DE CARBÓN**

**Yésica Pallavicini, Josu G. Alday, Carolina Martínez-Ruiz**

*Sustainable Forest Management Research Institute UVA-INIA. Área de Ecología, Departamento de Ciencias Agroforestales, E.T.S.II.AA. de Palencia, Universidad de Valladolid, Campus “La Yutera”, Avda. Madrid 44, E-34071 Palencia España.*

*yesicapa@agro.uva.es*

El hombre a través de la minería a cielo abierto, induce artificialmente procesos de sucesión al desmontar el bosque y descalzar el suelo para explotar minerales. El restablecimiento de la vegetación en estos lugares, con la finalidad de restaurarlos, es un proceso muy lento en el cual se ven implicados numerosos factores de carácter biótico y abiótico. Una de las variables que permite determinar el grado de restauración es la biomasa de herbáceas, ya que además de aportar información acerca del uso de los recursos de estos ecosistemas, constituye una fuente de alimento muy importante para el ganado y para los herbívoros silvestres que pastorean las zonas de estudio. Dentro de la biomasa se encuentran bien representadas gramíneas y leguminosas las cuales aportan la mayor cantidad y calidad del pasto. No obstante, todavía son pocos los estudios que abordan su cuantificación. En este contexto; nuestro estudio pretende describir el patrón de acumulación de biomasa aérea de gramíneas y leguminosas durante la sucesión vegetal sobre estériles de carbón, en el norte de la provincia de Palencia, y determinar cuáles son los factores, tanto de tipo biótico como abiótico, que lo determinan. Para ello; en la primavera de 2008 se seleccionaron 31 escombreras de carbón de diferentes características (edad de abandono, cobertura de leñosas, intensidad de herbivoría y riesgo de erosión) con las que construir una cronosecuencia. En cada escombrera se delimitaron 10 unidades de muestreo de 20×20 cm (0,04 m<sup>2</sup>). En cada unidad de muestreo se recolectó la biomasa presente, la cual se separó en el laboratorio en 2 grupos taxonómicos: gramíneas y leguminosas. La biomasa separada se secó en una estufa de aire forzado a 80°C durante 24h hasta alcanzar un peso constante. Finalmente cada grupo se pesó en una balanza de precisión.

La biomasa de leguminosas predomina en los primeros estadios sucesionales donde hay escasa cobertura de matorral y por lo tanto mayor disponibilidad de luz. Las leguminosas resisten la erosión por su sistema radicular pivotante y además el pastoreo favorece la diseminación de esta familia. Sin embargo, su biomasa disminuye a medida que transcurre la sucesión y el matorral sombrea el suelo. En estas circunstancias el matorral restringe el paso de los herbívoros y la biomasa de gramíneas cobra importancia al encontrar condiciones ambientales más óptimas (sombra y humedad), lo que produce un aumento de su biomasa en los estadios de sucesión mas avanzados.

Estos resultados sugieren que las particulares características de las escombreras, principalmente la cobertura de matorral influye sobre la contribución de ambas familias a la biomasa total a lo largo de la sucesión, lo cual es un factor muy importante a tener en cuenta para abordar la restauración en concordancia con las peculiaridades del área de estudio.

*Palabras clave: Patrón de acumulación, gramíneas, leguminosas, pastoreo, cobertura de matorral, competencia.*

## ***PROTECCIÓN FORESTAL***

**Iñaki Etxebeste Larrañaga**

**RESPUESTAS DESDE MÚLTIPLES NIVELES TRÓFICOS A  
LOS INFOQUÍMICOS DE *IPS SEXDENTATUS***

**M. Masum Haque**

**STUDIES ON THE DISTRIBUTION AND PATHOGENICITY OF  
ALDER PHYTOPHTHORA IN SPAIN**

**Pablo Martínez-Álvarez**

**PATOGENICIDAD DE *Fusarium circinatum* NIREMBERG &  
O'DONNELL SOBRE SEMILLAS Y PLÁNTULAS DE *Pinus  
radiata***

**Carmen Romeralo**

**SUSCEPTIBILIDAD DE SEIS REGIONES DE PROCEDENCIA  
DE *Pinus halepensis* A AISLAMIENTOS DE *Gremmeniella abietina***

**Leticia Botella**

**EXISTENCIA DE PARTÍCULAS VÍRICAS DE DOBLE CADENA  
DE ARN EN LA POBLACIÓN ESPAÑOLA DE  
GREMMENIELLA ABIETINA**

**Estela Sánchez-Husillos**

**ESTUDIO DE LA DISPERSIÓN DE LAS POBLACIONES DE  
MONOCHAMUS GALLOPROVINCIALIS (*Coleoptera:  
cerambicidae*) EN MASAS DE PINUS PINASTER**

**Gonzalo Álvarez Baz**

**FISIOLOGÍA ANTENAL Y CAPTACIÓN DE VOLÁTILES EN  
*Monochamus galloprovincialis***

**Gabriela Ritóková-Owens**

**INTERACTIONS AMONG BARK BEETLES, *FUSARIUM  
CIRCINATUM* AND CONIFERS IN SPANISH FORESTS**

**Gustavo Balmelli**

**ENFERMEDAD DE LAS HOJAS DE LOS EUCALYPTUS  
PROVOCADA POR MYCOSPHAERELLA SPP. SITUACIÓN EN  
URUGUAY Y ALTERNATIVAS DE MANEJO**

## RESPUESTAS DESDE MÚLTIPLES NIVELES TRÓFICOS A LOS INFOQUÍMICOS DE *IPS SEXDENTATUS*

**Iñaki Etxebeste Larrañaga**

*Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible. Universidad de  
Valladolid – INIA. Edificio E, Avd. Madrid 44, 34071 Palencia.*

*inaki@goisolutions.net*

Los barrenillos y los “escarabajos de ambrosia”, o Scolytinae *sensu lato* (Curculionidae), constituyen probablemente uno de los grupos de mayor importancia ecológica de entre los escarabajos. La mayoría de las 6.000 especies de barrenillos se alimentan sobre material vegetal muerto o moribundo y son consideradas secundarias; mientras que unas pocas especies primarias pueden llegar a matar a sus hospedantes, mediante el agotamiento de sus defensas y/o la transmisión de inóculos fúngicos. La actividad de ambos influye directamente en la estructura de las masas forestales, a la vez que inician la descomposición de la madera cimentando las bases de la “megalópolis arbórea”, ya que se estima que cerca de un 40% de los insectos en un bosque maduro de coníferas son saproxílicos, y por tanto dependientes de la labor de los barrenillos. *Ips sexdentatus* Boern., o el barrenillo grande del pino, es una de las pocas especies Ibéricas de barrenillos capaz de matar a un pino sano cuando se dan eventos que aumentan la cantidad de material de cría y permiten que sus poblaciones pasen a un nivel epidémico. Durante la búsqueda del material hospedante *I. sexdentatus* utiliza compuestos químicos que portan información (infoquímicos), pudiendo reconocer la idoneidad del material hospedante (caeromonas) y/o la presencia de individuos conoespecíficos (feromonas) y heteroespecíficos (aleloquímicos). La producción de mezclas feromonales al inicio de la agregación de *I. sexdentatus*, es aprovechada por toda una comunidad de insectos saproxílicos que utilizan tal señal como indicadora de la fundación de un hábitat temporal. La especificidad de la señal evitaría la competencia y/o depredación. En el presente trabajo se presentan los resultados preliminares de la influencia que tiene la variación en la proporción de dos de los principales componentes de la mezcla feromonal de *I. sexdentatus*, ipsdienol e ipsenol, en la diversidad de la entomofauna asociada. Durante un ensayo realizado durante el verano de 2008, se ensayaron siete formulaciones de los atrayentes feromonales con ratios ipsdienol:ipsenol: 1:0, 100:1, 20:1, 10:1, 1:1, 1:10, y 1:20. El análisis de las capturas de las trampas multiembudo detectó la presencia de hasta 73 especies de escarabajos asociadas al barrenillo grande del pino. La variación de la diversidad fue analizada en referencia a las capturas de *I. sexdentatus*, detectándose cierta disociación entre la principal respuesta del barrenillo y la de la entomofauna asociada a éste.

*Palabras clave: Ips sexdentatus, madera muerta, infoquímicos, insectos saproxílicos, diversidad*

## **STUDIES ON THE DISTRIBUTION AND PATHOGENICITY OF ALDER PHYTOPHTHORA IN SPAIN**

**M. Masum Haque and Julio J. Diez**

*Producción Vegetal y Recursos Forestales, Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid  
44, 34071 Palencia, Spain*

*masum\_hq@yahoo.com*

In 2009, stands of common alders (*Alnus glutinosa*) bordering rivers in Castilla and Leon, Spain were monitored for symptoms of Phytophthora disease. Widespread death of alder observed along many rivers. Bark samples including the cambium, were taken from the orange-brown active lesions and plated onto V8-PARPH agar. After incubation at 20°C, isolates of *Phytophthora alni* were obtained (Solla et al., 2009). Mortality of alders was observed during the surveys made but it is essential to do further sampling to determine extent and severity of damages caused by the pathogen. Inoculation test will be carried out in the laboratory level on seedlings to determine susceptibility of the alder Phytophthora. Further studies are under way. So the present study was undertaken on the basis of the objectives: 1) to identify *Phytophthora* species associated with alder primarily in Castilla and Leon, Spain, 2) to know the distribution of alder Phytophthora in Castilla and Leon, Spain and 3) to test the pathogenicity of the alder Phytophthora.

*Keywords: Mortality of alders, Phytophthora, V8-PARP, inoculation, pathogenicity.*

**Reference:**

Solla, A., Pérez-Sierra, A., Corcobado, T., Haque, M. M., Diez, J. J., Jung, T (2009): *Phytophthora alni* on *Alnus glutinosa* reported for the first time in Spain. Plant Pathology, (New Disease Report), (In press).

## **PATOGENICIDAD DE *Fusarium circinatum* NIREMBERG & O'DONNELL SOBRE SEMILLAS Y PLÁNTULAS DE *Pinus radiata***

**Pablo Martínez-Álvarez<sup>1</sup>, Juan Blanco<sup>2</sup>, Milagros de Vallejo<sup>2</sup>, Fernando M. Alves-Santos<sup>1</sup>, Julio J. Diez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. ETSIIAA Palencia. Universidad de Valladolid. Avenida Madrid, 57. 34004 Palencia.*

<sup>2</sup> *Sección de Producción y Mejora Forestal. Servicio de Montes. Dirección General de Biodiversidad. Gobierno de Cantabria. Calle Rodríguez, 5, 1º. 39071 Santander.*

*pmtnez@pvs.uva.es*

*Fusarium circinatum* es el hongo patógeno responsable de la enfermedad del chancro resinoso del pino. En la actualidad y desde su primera detección en nuestro país en el año 2003, se encuentra causando graves daños en las masas de *Pinus radiata* y *P. pinaster* del norte de la Península Ibérica. El objetivo del presente trabajo es evaluar la patogenicidad de siete aislados del patógeno sobre semillas y plántulas de *P. radiata*, observando los daños de damping-off de emergencia y post-emergencia que se produzcan.

El efecto de los 7 aislados empleados del hongo sobre la emergencia de las semillas fue débil, disminuyendo ésta entre un 10 y un 19 % con respecto al tratamiento control. Sin embargo, todos los aislados del patógeno afectaron seriamente a las plántulas, causando entre un 63 y un 90% de mortalidad 30 días después de la inoculación. Habiendo pasado dos meses de la incorporación de las esporas del hongo al sustrato, el aislado FcCa7 mató todas las plántulas, mientras que el menos agresivo FcCa2, dañó al 79% de las plantas. La homogeneidad en agresividad de los aislados observada en el estudio puede ser debida a la reciente introducción del patógeno en esta región.

*Palabras clave: Fusarium circinatum, chancro resinoso, Pinus radiata, patogenicidad, inoculación.*

## **SUSCEPTIBILIDAD DE SEIS REGIONES DE PROCEDENCIA DE *Pinus halepensis* A AISLAMIENTOS DE *Gremmeniella abietina***

**Carmen Romeralo<sup>1</sup>, Leticia Botella<sup>1</sup>, Oscar Santamaría<sup>2</sup>, Julio J. Díez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales, Universidad de Valladolid,  
Avda Madrid 44, 34004 Palencia.*

<sup>2</sup> *Departamento de Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal. Universidad de  
Extremadura. Crta. Cáceres s/n. 06007 Badajoz.*

*carmen.romeralo@pvs.uva.es*

*Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet es un hongo ascomicete haploide responsable de la destrucción de muchas plantaciones de coníferas en el Centro y Norte de Europa, Norteamérica y Japón. En nuestro país, se detectó por primera vez en el año 1929 sobre *Pinus pinaster* aunque no se aisló de nuevo hasta 1999 en masas reforestadas de *Pinus halepensis* de la provincia de Palencia. Estudios realizados con plántulas de seis especies diferentes de pino de la península Ibérica y bajo condiciones controladas en invernadero demostraron que todas las especies de pino eran susceptibles al ataque de este patógeno, si bien, *Pinus halepensis* demostró ser la más sensible. El pino carrasco, es una especie termófila distribuida de forma natural en el este de la Península y en las Islas Baleares. Debido a su rusticidad, se ha utilizado para repoblar amplias zonas de la región mediterránea ya que puede soportar las condiciones más adversas. Sin embargo, es aconsejable tener en cuenta las regiones de procedencia de la especie, ya que puede asegurar el éxito de la repoblación. En España, se han definido 19 regiones de procedencia para el pino carrasco cuya delimitación está basada en la variación de los caracteres ambientales de los territorios en los que habita la especie. Por ello, el objetivo principal de este trabajo consiste en analizar la susceptibilidad al ataque de *Gremmeniella abietina* de plántulas de *Pinus halepensis* de seis regiones de procedencia diferentes. De esta manera, podremos averiguar qué procedencias son más resistentes y por tanto, más recomendables para repoblar las zonas dónde se encuentra establecida la enfermedad.

*Palabras clave: Brunchorstia pinea, pino carrasco, regiones de procedencia, plántulas.*

## **EXISTENCIA DE PARTÍCULAS VÍRICAS EN LA POBLACIÓN ESPAÑOLA DE *Gremmeniella abietina*.**

**Leticia Botella<sup>1</sup>, Tero T. Tuomivirta<sup>2</sup>, Jarkko Hantula<sup>2</sup>, Julio J. Casero<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales, Av/ Madrid, 44, 34004 Palencia.*

<sup>2</sup> *Instituto Finlandés de Investigaciones Forestales, Metla, Jokiniemenkuja, 1, FI-01301 Vantaa, Finlandia.*

*lbotella@pvs.uva.es*

Los virus son parásitos obligados de hongos y de otros organismos, desde simples bacterias hasta mamíferos. En su mayoría, los virus fúngicos contienen un genoma con una doble cadena de ARN (dsRNA) que codifica para una polimerasa de ARN dependiente de ARN (RDRP), como es el caso de *Gremmeniella abietina* aunque también se le conocen virus de cadena simple de ARN (+ssRNA). Hasta la fecha, la importancia de la existencia de virus en *Gremmeniella*, ha sido principalmente taxonómica, puesto que se ha demostrado que los virus parásitos del biotipo A y los que parasitan el biotipo B, tienen un origen polifilético. Sin embargo, no se ha podido demostrar que dichos virus induzcan hipovirulencia al patógeno como ocurre en otras especies de hongos. Asimismo, noventa y un aislados españoles de *Gremmeniella abietina* fueron analizados con el objetivo de averiguar si su genoma contenía partículas víricas, y de ser así, identificar el virus al que pertenecían. Aproximadamente, un 80% de los aislamientos albergaban moléculas víricas de diferentes pesos moleculares, como se pudo comprobar por electroforesis. En total, se identificaron 8 patrones de bandas diferentes de los que se eligieron 3 que correspondían a 3 aislados distintos. Finalmente, se han encontrado partículas pertenecientes a las familias Mitoviridae, Partitiviridae y Narnaviridae, similares genéticamente a los que se encuentran en el biotipo A de *Gremmeniella*, lo que apoya la tesis de que aunque la población española de *Gremmeniella abietina* está altamente diferenciada genéticamente del resto de poblaciones europeas, tiene su origen en el biotipo A.

*Palabras clave: Pinus halepensis, Brunchorstia pinea, micovirus, dsRNA, taxonomía.*

**ESTUDIO DE LA DISPERSIÓN DE LAS POBLACIONES DE  
*Monochamus galloprovincialis* (COLEOPTERA:  
CERAMBYCIDAE) EN MASAS DE *Pinus pinaster***

**Estela Sánchez-Husillos, Gonzalo Álvarez-Baz, Juan A. Pajares**

*Dpto. Producción Vegetal y Recursos Forestales. ETSIIAA Palencia. UVA. Avda.  
Madrid, 57. 34004 Palencia.*

*estela.husillos@gmail.com*

*Monochamus galloprovincialis* es el insecto vector Europeo del nematodo del pino *Bursaphelenchus xylophilus* que causa la llamada enfermedad del “marchitamiento del pino”, siendo este el organismo más peligroso para los pinares a nivel mundial. A finales de los 90, *B. xylophilus* se detecta por primera vez en Europa, sobre unas masas de *P. pinaster* ubicadas en Setúbal, Portugal, por lo que se ha sometido a medidas de cuarentena desde 1999 en cuanto a la exportación de madera de pino. El rango de dispersión de *B. xylophilus* dependerá de la capacidad de dispersión de *M. galloprovincialis*, de ahí radica la importancia de este estudio. Se evalúa por tanto, la capacidad de dispersión durante un período de 15 semanas de *M. galloprovincialis* cuando se encuentra en pinares con material hospedante. El estudio consta de 28 trampas de captura distribuidas en círculos concéntricos hasta un radio de 500 m, en una masa de *P. pinaster* en Tabuyo del Monte (León). En estas 15 semanas, aproximadamente el 60% de las recapturas se registraron en las trampas que se encuentran a 50 m, disminuyendo su número de recapturas de forma considerable hasta alcanzar valores menores del 10% en las trampas que se encuentran a 500 m, en las cuales se produjo la primera recaptura en la semana 11.

*Palabras clave: Bursaphelenchus xylophilus, marchitamiento del pino, perforadores, vector.*

## FISIOLOGÍA ANTENAL Y CAPTACIÓN DE VOLÁTILES EN *Monochamus galloprovincialis*

**Gonzalo Álvarez Baz**

*Dpto de Producción Vegetal y Recursos Forestales. E. T. S. de Ingenierías Agrarias, U. de Valladolid, Avd. Madrid 44, 34071 Palencia.*

*gonzalbaz@hotmail.com*

En Mayo de 1913 el naturalista francés J. H. Fabre, uno de los padres del estudio del comportamiento de los insectos, obtuvo en su casa una hembra de *Saturnia pyri* cuya crisálida había recolectado días antes. Durante los ocho días posteriores a la emergencia del ejemplar, Fabre capturó 150 machos de la misma especie en su propia casa, muchos de los cuales se veían atraídos no sólo hacia la hembra sino también hacia los objetos con los que ésta había tenido algún contacto previo. Tras esta observación construyó una trampa cebada con un pedazo de lana sobre la que había descansado la dicha hembra en la que los machos podían entrar, pero no salir. “He diseñado una trampa con la que podría exterminar una población”, escribió.

Dichas experiencias le llevaron a la conclusión de que las hembras de *Saturnia pyri* emitían algún tipo de olor que impregnaba los objetos con los que estaban en contacto y que los machos eran capaces de percibir con sus antenas. Sin embargo no fue hasta finales del siglo XX cuando la invención del cromatógrafo de gases permitió detectar e identificar las minúsculas trazas volátiles que los insectos utilizan en este tipo de comunicaciones. La técnica de la electroantenografía permitió registrar posteriormente la respuesta eléctrica que los compuestos volátiles inducen en las antenas de los insectos y la microscopía electrónica hizo visibles las sensilias, los receptores que captan las moléculas volátiles sobre la superficie de las antenas. Técnicas más avanzadas como la SSR permitió incluso rastrear dichos estímulos a nivel celular. Estos avances despertaron el interés por el uso de compuestos semioquímicos en el manejo de las poblaciones de insectos como una forma de evitar la liberación de sustancias químicas peligrosas y de amplio espectro.

Se presenta el caso particular de *Monochamus galloprovincialis*, el cerambícido vector de *Bursaphelenchus xylophilus* que es el nematodo causante de la enfermedad del marchitamiento de los pinos. Dicha enfermedad está establecida en Portugal desde hace más de diez años y ha traspasado recientemente la frontera hacia España. Durante los últimos años se han llevado a cabo estudios centrados en la ecología química del insecto vector con la finalidad de diseñar una mezcla de volátiles feromonales y kairomonales que permita el manejo de su población de la forma más específica posible. Se presenta un resumen de los conocimientos que las técnicas anteriormente mencionadas han proporcionado sobre la fisiología antenal de *Monochamus galloprovincialis* y los procesos fisiológicos que desencadenan las respuestas comportamentales empleadas en su control por medio de los compuestos semioquímicos.

*Palabras clave: Antena, sensilia, feromona, electroantenografía, semioquímicos*

## **INTERACTIONS AMONG BARK BEETLES, *FUSARIUM CIRCINATUM* AND CONIFERS IN SPANISH FORESTS**

**Gabriela Ritóková-Owens<sup>12</sup>, David L. Wood<sup>3</sup>, Mercedes Fernández Fernández<sup>12</sup>,  
Julio Diez<sup>12</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. E.T.S.I. Agrarias de Palencia. Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid, 44. 34004 Palencia, Spain*

<sup>2</sup>*Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA-INIA. Avda. de Madrid, 44. 34004 Palencia, Spain*

<sup>3</sup>*137 Mulford Hall, Division of and Environment, University of California, Berkeley, CA 94720*

*gabritok@gmail.com*

Pitch canker, caused by an exotic fungal pathogen *Fusarium circinatum* (teleomorph: *Gibberella circinata*), is a disease that affects many *Pinus* species and Douglass fir (*Pseudotsuga menziesii*) worldwide. Symptoms differ depending on environmental conditions, geographical region, host tree, and insects associated with the disease. Outbreaks and epidemics have been reported mostly in non-native and susceptible pine species, although native Monterey pine (*Pinus radiata*) stands have also gravely suffered by this invasive fungal pathogen. Most pines that are native to Spain are susceptible, including *Pinus halepensis*, *P. sylvestris*, *P. pinea* and *P. canariensis*. Our research group focuses on economically important non-native *P. radiata*, which has been severely affected by the pitch canker pathogen in planted forests of Cantabria.

The knowledge of initial establishment of pitch canker in northern Spain in 1997 and the recent detection of its close association with insect species will provide us with an opportunity to monitor the development and growth pattern of an exotic pathogen in forest habitats.

The focal point of our work on pitch canker is to characterize diversity of insects associated with the disease and to study interactions among *F. circinatum*, tree hosts and bark beetles.

Previous studies have implicated native insect species to transmit this pathogen. Recent research established that phloem-feeding *Ips* species and beetles embedded in softwood carry this pathogen as well. The objectives of this study are: 1. to characterize insects associated with *F. circinatum*, 2. to determine vector efficiency of bark beetles that carry *F. circinatum* propagules in nature, and 3. to determine phoresy rates of *F. circinatum* associated beetles.

These insect studies will provide important information pertaining transmission of pitch canker and the risk bark beetles pose in the establishment of new infestations. Our research on the interactions between *F. circinatum* and native bark beetles is essential in developing suitable pest management strategies for this invasive pathogen. Furthermore, understanding *F. circinatum* ecology and epidemiology will also aid in development of timely and effective response to the disease with environmentally benign solutions.

*Keywords: Pinus radiata, Fusarium circinatum, pitch canker, bark beetles*

## **ENFERMEDAD DE LAS HOJAS DE LOS EUCALYPTUS PROVOCADA POR MYCOSPHAERELLA SPP. SITUACIÓN EN URUGUAY Y ALTERNATIVAS DE MANEJO**

**Gustavo Balmelli<sup>1</sup>; Sofía Simeto<sup>1</sup>; Gonzalo Martínez<sup>1</sup>; Diego Torres<sup>1</sup>; Paula González<sup>1</sup>, Carlos Pérez<sup>2</sup>; Danilo Fros<sup>2</sup>; Oscar Bentancur<sup>2</sup>**

*Programa Nacional Forestal, INIA. Ruta 5, Km. 386. Tacuarembó, Uruguay.*

*Departamento de Protección Vegetal. Facultad de Agronomía. Ruta 3, Km. 373. Paysandú, Uruguay.*

*gbalmelli@tb.inia.org.uy*

La enfermedad del follaje de los *Eucalyptus* provocado por *Mycosphaerella* spp. es actualmente el principal problema sanitario de *Eucalyptus globulus* en Uruguay. La enfermedad genera importantes daños en plantaciones jóvenes (de menos de dos años, previo al cambio de follaje). Los síntomas iniciales son manchas necróticas, principalmente en follaje juvenil y en hojas nuevas. Posteriormente, en casos severos, se produce la caída de las hojas afectadas (defoliación), y eventualmente la muerte de ápices. El ciclo de la enfermedad comienza con la infección (germinación de las esporas sobre las hojas y penetración a través de estomas), lo cual se produce cuando se dan condiciones ambientales bastante específicas (varios días consecutivos con follaje mojado y temperaturas de 15 a 20°C). Aproximadamente 20 días después comienzan a aparecer los síntomas (manchas foliares). La adecuación de la especie al sitio y la utilización de semillas o clones resistentes son las medidas más adecuadas para el manejo de enfermedades forestales. En Uruguay ambas medidas han sido exitosas en *E. globulus*: se ha venido limitando su plantación a las zonas de mayor aptitud (región Sureste) y se ha generalizado la utilización de fuentes de semilla de buen comportamiento sanitario (origen Jeeralang), lo cual ha permitido reducir los daños ocasionados por enfermedades y en definitiva aumentar la productividad de las plantaciones. Sin embargo en los últimos años *Mycosphaerella* ha afectado fuertemente a las plantaciones instaladas en la región Sureste y el origen Jeeralang está demostrando ser tan susceptible a la enfermedad como otras fuentes de semilla utilizadas comercialmente. Sumado a esto, el continuo aumento del volumen de inoculo hace suponer que la continuidad del cultivo de esta especie en Uruguay se encuentra seriamente comprometida. Por tal motivo es imprescindible encarar en forma simultánea diferentes líneas de investigación para reducir los riesgos de esta enfermedad. Los efectos del sitio, del estado nutricional y del material genético están siendo analizados mediante un relevamiento sanitario (realizado en forma coordinada entre el INIA y la Facultad de Agronomía) de plantaciones jóvenes de *E. globulus* establecidas en las regiones Sureste y Litoral. Desde el punto de vista del material genético, es necesario implementar una estrategia más agresiva para obtener materiales de mayor resistencia a la enfermedad. En este sentido, la clonación de individuos resistentes es la alternativa más eficiente. Por un lado porque es la forma más rápida de obtener material resistente y por otro porque es la forma más rápida de multiplicar los materiales a escala comercial. Una ventaja adicional de esta estrategia es que en general el cambio de follaje de juvenil a adulto ocurre más rápido en los clones que en las plantas de semilla, lo cual es una forma de escapar antes a la enfermedad. Como desventajas debe mencionarse que las plantas clonales son más caras, lo cual aumenta los costos de plantación, y que los riegos sanitarios son mayores que en las plantaciones por semilla.

**Palabras clave:** *manchas foliares, defoliación, Mycosphaerella, Eucalyptus globulus, Uruguay*

***CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS  
FORESTALES***

**Luis Santos-del-Blanco**  
**LA MADUREZ REPRODUCTIVA EN *Pinus halepensis* MILL,  
ASPECTOS ECOLÓGICOS Y EVOLUTIVOS**

**Claudia Escudero**  
**CONSERVACIÓN GENÉTICA DE *Populus* sp. EN CASTILLA Y  
LEÓN**

**Ainoa Calleja Rodríguez**  
**EVALUACIÓN PRECOZ DE LA RECTITUD EN 22 PROGENIES  
DE *Pinus pinaster* Ait.**

## LA MADUREZ REPRODUCTIVA EN *PINUS HALEPENSIS* MILL, ASPECTOS ECOLÓGICOS Y EVOLUTIVOS

**Luis Santos-del-Blanco<sup>1,2</sup>, José M<sup>a</sup> Climent Maldonado<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> CIFOR-INIA, Ctra La Coruña, km 7,5, 28040, Madrid. Departamento de Sistemas y Recursos Forestales

<sup>2</sup> Instituto Universitario de Investigación Forestal Sostenible, Universidad de Valladolid  
INIA Avd. Madrid 44, 34071 Palencia.

*santos.luis@inia.es*

El pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill., *Pinaceae*) es una especie europea de ámbito mediterráneo. En la Península Ibérica existe una gran superficie ocupada por esta especie, correspondiendo tanto a masas naturales como a repoblaciones. El pino carrasco es, precisamente la especie más utilizada en repoblación forestal en España.

Los estudios genéticos muestran una mayor diversidad en el extremo oriental de distribución de la especie, siendo menor en la Península Ibérica (PI) e Islas Baleares (IB). Sin embargo, estos datos se refieren a variación genética neutral. Cuando se analiza la variación debida a diferencias genéticas en caracteres adaptativos de importancia en un ambiente mediterráneo, como la eficiencia en el uso del agua, la plasticidad en el desarrollo y diversos aspectos reproductivos, las diferencias entre procedencias son notables.

El presente trabajo constituye un primer borrador para el estudio de caracteres reproductivos de importancia ecológica y evolutiva para la especie en su rango de distribución en la PI e IB. Los datos a analizar proceden de un ensayo de procedencias y progenies (7 bloques completamente aleatorizados, unidad experimental: 2 árboles) instalado en Megeces (Valladolid) en el año 1995. La parcela de ensayo se sitúa fuera del rango de distribución natural de la especie, pero en un terreno representativo de los usados para repoblaciones con esta especie en la cuenca del Duero. El material vegetal es originario de todo el rango de distribución de la especie, además de tres procedencias locales de origen desconocido.

Se dispone de datos tomados en los años 2005 y 2009 sobre supervivencia, diámetro basal, altura, reproducción masculina (presencia / ausencia) y número de conos femeninos de distintas cohortes en cada pie. El diseño de la plantación permite el cálculo de la componente genética aditiva de los parámetros medidos, así como descomponer la variabilidad de los resultados en diferentes componentes como la varianza familiar o la debida al origen de las muestras en procedencias o regiones de procedencia. Así se pretenden conocer parámetros importantes como la componente genética de la supervivencia, la producción de biomasa (en relación con la altura y el diámetro) y el esfuerzo reproductor (número de conos femeninos / ud. Volumen del árbol).

Se cuenta además con datos tomados en 2009 de otra parcela, réplica de la anterior pero situada en Montañana (Zaragoza), y mantenida en condiciones mucho menos estresantes para las plantas. La comparación de datos relativos a supervivencia, crecimiento y esfuerzo reproductor y su interacción con el lugar de plantación permitirán conocer la plasticidad de esos parámetros para las condiciones ensayadas.

La relación de estos datos junto con las condiciones ecológicas de las zonas de origen (climatología, fuego), la historia de colonización post-glacial de la especie y parámetros de variación genética neutral permitirán la discusión de los resultados desde un punto de vista ecológico y evolutivo. Así por ejemplo un mayor esfuerzo reproductor a edades tempranas se relaciona comúnmente con la presencia de fuegos recurrentes en la zona de origen además de con condiciones desfavorables para el crecimiento. Adicionalmente, los datos serán útiles para definir recomendaciones de uso de diferentes procedencias teniendo en cuenta posibles escenarios de cambio climático.

*Palabras clave: pino carrasco, esfuerzo reproductor, adaptabilidad, variación intraespecífica, reforestación*

## CONSERVACIÓN GENÉTICA DE *POPULUS* SP. EN CASTILLA Y LEÓN

**Claudia Escudero, Rosario Sierra de Grado**

*Departamento de Producción Vegetal, ETSIIA. Universidad de Valladolid (Palencia).*

*clau\_escu.es@hotmail.com*

Debido a la creciente presión sobre los bosques naturales, las fuentes primarias de material genético están en muchos casos en peligro de desaparecer o quedar reducidas a poblaciones de escaso valor genético. Por lo tanto, se requieren acciones urgentes para proteger y conservar la variación genética existente, con el fin de satisfacer, entre otros propósitos, las necesidades futuras de reforestaciones y restauraciones. Es de importancia fundamental asegurar una base genética amplia y diversa, con el objetivo de proveer material bien adaptado a un rango amplio y variable de condiciones ambientales.

Las especies de *Populus* autóctonas *P. tremula*, *P. alba* y *P. x canescens* constituyen un recurso genético de gran importancia para el sector forestal, tanto por su papel ecológico como por su potencial productivo. Presentando adaptación al frío y a la altura en *P. tremula*, y a la sequía y condiciones edáficas adversas en *P. alba* y *P. x canescens*. Sin embargo, están sufriendo una rápida y extensiva desaparición; su baja densidad poblacional, su distribución en nichos ecológicos marginales y la imposibilidad de colonizar nuevas áreas, comprometen el futuro a largo plazo de estas especies.

Teniendo en cuenta la situación actual de las alamedas naturales, y que el éxito de los planes de conservación se basa en el conocimiento de los sistemas naturales, su estructura genética, niveles de diversidad y los procesos que los mantienen; se plantean diferentes actuaciones en el área de distribución de *P. tremula*, *P. alba* y *P. x canescens* en la región de Castilla y León.

Los objetivos que se pretenden alcanzar son los de: Enriquecer las colecciones *ex situ* de recursos genéticos, ya establecidas, en forma de colección en banco *in vitro* activo. Estudiar, mediante marcadores moleculares de isoenzimas y microsatélites, la diversidad genética y geográfica intra e interpoblacional de cada una de las especies. Proponer a los rodales estudiados como Material de Base para la producción de Material Forestal de Reproducción “cualificado”; y por último, estudiar el *sex ratio* de las distintas poblaciones, con el fin de evaluar la escasez de clones femeninos lo cual afecta directamente la propagación por semilla, la colonización de nuevas áreas y la viabilidad de las especies.

La información adquirida servirá de respaldo para proponer planes de conservación *in situ*, necesarios para la conservación exitosa y a largo plazo de *P. tremula*, *P. alba* y *P. x canescens* en Castilla y León.

*Palabras clave: recursos genéticos, cultivo in vitro, isoenzimas, microsatélites, sex ratio.*

## **EVALUACIÓN PRECOZ DE LA RECTITUD EN 22 PROGENIES DE *Pinus pinaster* Ait.**

**Ainhoa Calleja Rodríguez<sup>1</sup>, Francisco José Lario Leza<sup>2</sup>, Rosario Sierra de Grado<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. ETSIIAA. Avda. de Valladolid s/n, CP: 34004, Palencia. Universidad de Valladolid. España.*

<sup>2</sup>*Tragsa. Vivero de Maceda. Ctra. de Maceda-Valdrey km. 2, CP: 32700, Maceda, Ourense. España.*

*ainhoa.calleja@uva.es*

*Pinus pinaster* Ait. es la conífera de la que se obtiene mayor volumen de madera en España. La calidad de la madera se ve disminuida por la falta de rectitud de los fustes de esta especie. Dicha falta de rectitud, a su vez, aumenta los costes de transporte y manufacturación de la materia prima. Existe una gran variación geográfica en la rectitud del fuste de *Pinus pinaster*, documentada en ensayos de procedencias, en los que la rectitud suele ser estable y consistente con la de las masas naturales (Alfá et al., 1995; Sierra de Grado et al., 1999) lo que sugiere un control genético. Sin embargo, los programas de mejora genética basados en la evaluación de la forma del tronco, no son muy eficaces. Se ha demostrado, mediante análisis biomecánicos de plantas jóvenes inclinadas artificialmente, que las reacciones secundarias gravitrópicas y autotrópicas son relevantes para distinguir la procedencia de árboles derechos en el proceso de enderezamiento de, al menos, 3 procedencias de *Pinus pinaster* Ait. (Sierra de Grado et al., 2008).

En el presente trabajo se está realizando un estudio, siguiendo la metodología propuesta por Sierra de Grado et al. (2008), de 22 familias de *Pinus pinaster* Ait., todas ellas de la región de procedencia Noroeste Interior recogidas por la empresa Tragsa, mediante tratamiento de inclinación artificial en plantas de 2 savias.

Actualmente nos encontramos en la fase de procesado en laboratorio, de la planta recogida en campo.

*Palabras clave: Pinus pinaster, rectitud, gravitropismo, selección precoz.*



Foto del grupo de participantes en las IV Jornadas de Jóvenes Investigadores en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales celebradas en Valsáin, Segovia los días 18 y 19 de febrero de 2010.