

2012



Instituto Universitario de Investigación  
**GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE**  
Universidad de Valladolid-INIA

# VI JORNADA DE JÓVENES INVESTIGADORES EN CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE SISTEMAS FORESTALES

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



CENEAM, Valsain: 27 y 28 de marzo



Editores: M<sup>a</sup> Belén Turrión, Elena Hidalgo, Franklin Sigcha M., Roy Roger Vera V, Ronald Montañez V.,

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)

**ISBN - 10: 84-695-5280-5**

**ISBN – 13: 978-84-695-5280-3**

## ÍNDICE

PRESENTACIÓN .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
CONFERENCIA INAUGURAL .....	3
FOREST POLICIES AND THE SUPPLY OF PUBLIC GOODS IN THE EUROPEAN UNION ..	4
CONFERENCIA DE CLAUSURA.....	6
THE GENUS PHYTOPHTHORA: LIFE CYCLE, ECOLOGY, EVOLUTIONARY TRENDS AND NOTORIOUS TREE DISEASES CAUSED IN THE AMERICAS AND AUSTRALASIA.....	7
GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE.....	9
Benítez, V.; Cruz, F. ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES EN EL DESARROLLO RURAL DEL BOSQUE MODELO DE URBION: UN ESTUDIO DE CASO .....	11
Teresa de los Bueis; Turrión, M.B.; Bravo, F. INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS EDÁFICOS SOBRE EL ÍNDICE DE SITIO DE <i>Pinus sylvestris</i> L. EN LAS MASAS DE LEÓN Y PALENCIA.....	12
Gómez, A.; Bravo, F.; Serrada, R.; Iglesias, A. EVOLUCIÓN DEL REGENERADO TRAS EL INCENDIO DEL AÑO 2009 EN MONTES DEL VALLE DEL TIÉTAR (ÁVILA) .....	13
Risio, L.; Bogino, S.; Bravo, F. ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO EN BOSQUES NATIVOS DE <i>Prosopis caldenia</i> (BURK.) EN LA PAMPA SECA ARGENTINA .....	14
Desalegn T.; Gonzalo, J.; Turrión, M.B. LAND USE CHANGE EFFECTS ON SOIL QUALITY PARAMETERS AND ITS ASSESSMENT FOR IMPROVEMENT IN BORANA RANGELANDS, SOUTHERN ETHIOPIA .....	15
Ruano, I.; Bravo, F. ¿SON LOS CLAREOS UNA BUENA HERRAMIENTA PARA CONTROLAR LA REGENERACIÓN POST-FUEGO DE <i>Pinus halepensis</i> Mill.? .....	16
Ruiz-Peinado, R.; Mäkelä, A.; Pulkkinen, M.; Río M. EFECTO DE LA CALIDAD DE ESTACIÓN EN LA ALOMETRÍA DE <i>Pinus pinaster</i> Ait.....	17
Manso, R.; Fortin, M., Pardos, M.; Calama, R. MODELLING <i>Pinus pinea</i> L. GERMINATION IN THE NORTHERN PLATEAU OF SPAIN: AN ECOLOGICAL-BASED MODEL AS PART OF A MANAGEMENT TOOL .....	18
Bonnesoeur, V.; Bock, J.; Badeau, V.; Fortin, M.; Colin, F.; Fournier, M. WIND FIRMNESS OF REGULAR AND IRREGULAR BEECH ( <i>Fagus sylvatica</i> ) FOREST IN FRENCH LORRAINE. 19	
Olivar, J.; Spiecker, H.; Bogino, S.; Bravo, F. CLIMATE IMPACT ON GROWTH DYNAMICS AND INTRA-ANNUAL DENSITY FLUCTUATIONS IN MEDITERRANEAN PINE SPECIES ( <i>Pinus halepensis</i> , <i>Pinus pinaster</i> and <i>Pinus sylvestris</i> ) .....	20
CONSERVACIÓN.....	21

García-Cervigón, A.; Linares, J.; Aibar, P.; Pérez-Monforte, G.; Olano, J. EFECTOS DEMOGRÁFICOS Y FUNCIONALES DE LA FACILITACIÓN EN <i>Helleborus foetidus</i> EN LA ALTA MONTAÑA MEDITERRÁNEA.....	22
Montañez, R.; Escudero, C.; Duque, A. PATRONES DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ESPECIES ARBÓREAS EN BOSQUES DE ALTA MONTAÑA DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, COLOMBIA .....	23
Muñoz, E. J. PLAN DE CONSERVACIÓN DEL BUITRE NEGRO ( <i>Aegypius monachus</i> L.) EN LA PROVINCIA DE SEGOVIA.....	24
Olthoff, A.; Martínez-Ruíz, C. LA ESTRUCTURA FORESTAL COMO INDICADORA DE LA BIODIVERSIDAD ESTRUCTURAL, Y SU CARACTERIZACIÓN A TRAVÉS DE LOS DATOS DE LOS INVENTARIOS FORESTALES NACIONALES .....	25
Alebachew, M.; Bravo, A.; Bravo, F. CARBON SEQUESTRATION POTENTIAL OF CHILIMO DRY AFROMONTANE FOREST UNDER DIFFERENT LAND USE, ETHIOPIA.....	26
Fernández de Uña, L.; Cañellas, I.; Gea Izquierdo, G. EFECTO DE LA SELVICULTURA ADAPTATIVA EN EL CRECIMIENTO DE MASAS FORESTALES MEDITERRÁNEAS.....	27
<b>PROTECCIÓN FORESTAL.....</b>	<b>28</b>
Romeralo, C.; Botella, L.; Santamaría, O.; Díez, J. J. BIOLOGICAL CONTROL OF <i>Gremmeniella abietina</i> USING FUNGAL ENDOPHYTES.....	29
Sánchez-Husillos, E.; Álvarez-Baz, G.; Etxebeste, I.; Pajares, J. COMPORTAMIENTO DE DISPERSIÓN DE <i>Monochamus galloprovincialis</i> EN UNA MASA DE LLANURA DE <i>P. pinaster</i> .....	30
Haque, M.; Hidalgo, E.; de Lucas, A.; Díez, J.J. MORPHOLOGICAL, PHYSIOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF <i>Phytophthora alni</i> ISOLATES ASSOCIATED WITH ALDER MORTALITY IN CASTILLA Y LEÓN, SPAIN .....	31
Bezós, D.; Fernández, M.; Martínez-Álvarez, P.; Lomba, J.M.; Díez J.J. INSECTOS Y HONGOS ASOCIADOS AL CHANCRO RESINOSO DE LOS PINOS EN PLANTACIONES DE <i>Pinus radiata</i> EN CANTABRIA.....	32
Prieto-Recio, C.; Bravo, F.; Díez, J.J. SINTOMATOLOGÍA Y VARIABLES SELVÍCOLAS ASOCIADAS AL DECAIMIENTO DEL PINO NEGRAL EN CASTILLA Y LEÓN.....	33
Roder, G.; Prieto-Recio, C.; Díez, J.J. FACTORES BIÓTICOS RELACIONADOS CON EL DECAIMIENTO DE <i>Pinus pinaster</i> EN CASTILLA Y LEÓN.....	34
Martínez-Álvarez, P.; Díez, J.J. EFECTO DE <i>Fusarium circinatum</i> SOBRE LA GERMINACIÓN Y SUPERVIVENCIA DE DIFERENTES ESPECIES DE CONÍFERAS .....	35
Rullán, C.; Delgado de la Mata, J.; Pajares, J. ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LOS INVENTARIOS DE DAÑOS FORESTALES EN ESPAÑA PARA ESTIMAR DAÑOS POR PLAGAS MEDIANTE TELEDETECCIÓN .....	36
<b>BIOSISTEMAS .....</b>	<b>37</b>

López, D.; Martínez-Ruiz, C.; Turrión, M.B. INFLUENCIA DE LA HETEROGENEIDAD EDÁFICA Y DE LA TOPOGRAFÍA EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES VEGETALES SOBRE LAS ESCOMBRETERAS MINERAS DE CARBÓN DEL NORTE DE ESPAÑA.....	38
Rodríguez-Pastor, R.; Luque-Larena, J. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LOS ANTICOAGULANTES RODENTICIDAS EN POBLACIONES DE ROEDORES SILVESTRES.....	39
Torroba, P.; Zaldívar, P.; Martínez-Ruiz, C. PAPEL DE LOS MATORRALES EN LA REFORESTACIÓN DE ESCOMBRETERAS DE CARBÓN CON <i>Quercus petraea</i> .....	40
Hernández-Rodríguez, M.; Oria-De-Rueda, J. Martín-Pinto, P. SUCESIÓN FÚNGICA TRAS UN INCENDIO EN UN ECOSISTEMA MEDITERRÁNEO DOMINADO POR <i>Cistus ladanifer</i> L .....	41
López, F.; Oria-de-Rueda, J.; Martín-Pinto, P. ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL FUEGO EN LA ACTIVIDAD MICORRÍFICA DE UNA MASA FORESTAL DOMINADA POR <i>Pinus pinaster</i> Ait.....	42
<b>RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES.....</b>	<b>43</b>
Lafuente, D.; Santos-Del-Blanco, L.; Climent, J. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN LOCAL EN EL PINO CARRASCO ( <i>Pinus halepensis</i> ) .....	44
Rodríguez, N.; San Martín, R.; Sierra de Grado, R. EFICACIA DE LA MADERA DE COMPRESIÓN EN CUATRO ESPECIES DE PINOS SOMETIDOS A INCLINACIÓN DEL TALLO .....	45
Garrido, F.; San Martín, R.; Sierra de Grado, R. INFLUENCIA DEL ENVASE EN EL DESARROLLO DE LA RAÍZ TRAS EL TRANSPLANTE EN DIVERSAS PROCEDENCIAS DE <i>Pinus pinaster</i> Ait.....	46
Saldaña, A.; Alía, R. ANÁLISIS ESPACIAL DE ENSAYOS GENÉTICOS DE PINO MARÍTIMO ( <i>Pinus pinaster</i> Ait.) Y SUS IMPLICACIONES EN LA MEJORA GENÉTICA.....	47
Rodríguez-Quilón, I.; Alía, R. ESTUDIOS DE ASOCIACIÓN EN ESPECIES FORESTALES .	48
<b>COMUNICACIÓN TRANSVERSAL .....</b>	<b>49</b>
Santos-Del-Blanco L.; Climent, J. GESTORES DE BIBLIOGRAFÍA.....	50
<b>COMUNICACIONES TIPO POSTER .....</b>	<b>51</b>
Christopher, A.; Giudice-Granados, R.; Brett, D.; Kerry, T.; Andrade, L.; Dueñas-Dueñas, A.; Lara-Rivas, J.; Douglas, W. EL TRIUNFO DE MERCADO DEL ECOTURISMO: UNA INVESTIGACIÓN ECONÓMICA DE LOS BENEFICIOS PRIVADOS Y SOCIALES DE LOS DISTINTOS USOS DE TIERRAS EN LA AMAZONÍA PERUANA .....	52
García-Herguido, M.; Bravo, F. LA DENDROCRONOLOGÍA COMO HERRAMIENTA PARA EL ESTUDIO HISTÓRICO DE LOS BOSQUES .....	53
Grijalva, J.; Sigcha, F. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LA CONSERVACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS LOCALES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SUB-CUENCA DEL RÍO QUIJOS. NAPO-ECUADOR .....	54

Grijalva, J.; Arévalo, V.; Limongi, R.; Vera, R. MEJORAMIENTO DE CHAKRAS, UNA ALTERNATIVA DE SISTEMA INTEGRADO PARA LA GESTION SOSTENIBLE DE BOSQUES EN LA AMAZONIA ECUATORIANA .....	55
Lomba, J.M.; Bezos, D.; ESTUDIO DE LA RELACIÓN DE LOS GRADIENTES AMBIENTALES CON LA PRESENCIA DE <i>Fusarium circinatum</i> EN EL <i>Pinus radiata</i> EN LA REGIÓN DE CANTABRIA .....	56
Moreno, D. SCOTS PINE ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) MANAGEMENT IN FINLAND .....	57
Riofrío, J.; Grijalva, J. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA REGIÓN ANDINA DEL ECUADOR .....	58
Yaovi, K. DETERMINACIÓN DE LA FORMA ÓPTIMA DE PARCELA DE <i>Tectona grandis</i> PARA G/HA, V/HA Y N/HA, EN ONAB DE BOHICON.....	59
Fotografía de grupo .....	60

## 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 sexta 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 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, protección forestal, biosistemas y recursos genéticos forestales.

Me gustaría agradecer de forma especial la participación en la jornada del Dr. Pettenella del Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali. Agropolis. (Università di Padova. Italia) y Dr. Jung del Phytophthora Research and Consultancy (Alemania). Además me gustaría agradecer al Director y al personal del Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM) de Valsain por su disponibilidad para, una vez más, darnos acogida en sus magníficas instalaciones. 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 27 y 28 de marzo de 2012 se celebraron en el CENEAM de Valsain Segovia, las VI JORNADAS DE JÓVENES INVESTIGADORES EN CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE SISTEMAS FORESTALES. En total se presentaron 44 comunicaciones: 36 orales y 8 tipo poster, una ponencia invitada titulada “FOREST POLICIES AND THE SUPPLY OF PUBLIC GOODS IN THE EUROPEAN UNION”, a cargo del Dr. Davide Pettenella del Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali. Agropolis, Università di Padova. Italia y una ponencia de clausura a cargo del Dr. Jung del Phytophthora Research and Consultancy (Alemania) titulada “THE GENUS PHYTOPHTHORA: LIFE CYCLE, ECOLOGY, EVOLUTIONARY TRENDS AND NOTORIOUS TREE DISEASES CAUSED IN THE AMERICAS AND AUSTRALASIA”.

La variedad temática de los trabajos presentados fue notable, agrupándose en cinco sesiones: Gestión Forestal Sostenible, Protección Forestal, Conservación, Biosistemas y Recursos Genéticos Forestales. Los autores de los trabajos han sido principalmente alumnos del Máster en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales que se imparte en la ETSIIAA de Palencia (Universidad de Valladolid) en colaboración con el INIA. Estas Jornadas pretenden ser una actividad de aprendizaje en el marco de su formación investigadora, por lo que los propios estudiantes se encargan de su organización bajo la coordinación de profesores del Máster.

Las Jornadas fueron inauguradas por D. José Vicente Álvarez Bravo, Vicerrector del Campus de Segovia, Universidad de Valladolid, D. Juan Carlos Dueñas Cardiel, Director del CENEAM, Dra. Isabel Cañellas, Directora del CIFOR-INIA y el Dr. Felipe Bravo, Coordinador del programa de doctorado y las Jornadas fueron clausuradas por la Dra. Rosario Sierra de Grado, directora de la E. T. S. de Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid. La coordinación de la Jornada corrió a cargo de las Dras M<sup>a</sup> Belén Turrión y Elena Hidalgo.

En el presente libro quedan recogidos los resúmenes de las contribuciones científicas presentadas, así como el correspondiente a la ponencia invitada. Una edición digital del libro de resúmenes es accesible desde la página web del Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible y del Programa de Máster y Doctorado en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales: <http://sostenible.palencia.uva.es>.

Las coordinadoras de las Jornadas quieren agradecer la dedicación de los alumnos organizadores del evento así como la activa y enriquecedora participación de todos los alumnos en sus comunicaciones y en la discusión posterior de los resultados presentados. Además quieren expresar su agradecimiento a los tutores y al resto de los profesores del Máster y especialmente al coordinador del Programa de Máster y Doctorado de Investigación en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales y a la Dirección de la ETSIIAA que apoyaron el evento y participaron en su desarrollo.

**Comité organizador:**

Dras. M<sup>a</sup> Belén Turrión y Elena Hidalgo – Coordinadoras  
Franklin Sigcha M., Roy Roger Vera V. y Ronald Montañez V.



## CONFERENCIA INAUGURAL

Davide Pettenella

FOREST POLICIES AND THE SUPPLY OF PUBLIC GOODS IN THE EUROPEAN UNION

## FOREST POLICIES AND THE SUPPLY OF PUBLIC GOODS IN THE EUROPEAN UNION

Davide Pettenella

Dept. LEAF – University of Padova – Italy

davide.pettenella@unipd.it.

The policy framework influencing the supply of forest public and private goods depends by a large number of policy actors operating at different levels. Throe *et al.* (2004, p.1), trying to model the policy context of the European forest sector, assume that "*policies influencing the forest sector more directly can be differentiated as "internal" and "external" policies*". The "external" policies are not directly considering the role and potentials of the forest sector but are driven by other needs and targets, like the reduction of the costs of the Common Agricultural Policy (CAP), or the decrease of Carbon emissions in the atmosphere. "External" policies have been defined as "shadow forest policies" to stress their role and importance in influencing the state of the forest resources. Objectives of the internal and external policies can be complementary but they are sometimes contradictory and they generate "policy failures". There are not only problems of intersectoral coordination: governance of the political process in the forestry sector is a complex issue also in relation to the presence of different levels of decisions and policy implementation, often characterized by conflictive and dynamic relationships.

In the European Union (EU) the forestry sector arena is thus characterized by three political processes:

- the numerous "external" policies; those policies considered more effective in influencing the forest sector are:
  - the CAP (from 1992 to 2004 forest activities were considered "accompanying measures" of the CAP's reform; since 2005 forest measures are a fundamental part of the second "pillar" of rural development policies);
  - the climate change policy (1% out of 8% of the EU15 target for the first commitment period 2008-12 of the Kyoto Protocol will be reached through forest activities – EC, 2009);
  - the environmental policies (a large component of the Natura 2000 areas are covered with forests);
  - the renewable energy policies, included the green building policies (forest biomass will be confirmed as the first source of renewable energy in Europe in the 20-20-20 EU's strategy - Directive 28/2009);
  - the international cooperation policy (see the implementation of the FLEGT and ENA-FLEG plans and of the Timber Regulation – EU-TR – to reduce the problems of illegality in the forestry sector, with special reference to the import of wood products from developing countries).
- an "internal" EU forest policy, with limited impacts on the objectives and outcomes of forest actions as a consequence of the EU legislative framework that is providing only quite a marginal role to the EC in policy design, financing and implementation;
- quite differentiated national sectoral policies, as a consequence both of the role of the forestry sector in national economies and, in some Member Countries like Germany, Italy and Spain, of the strong decentralization process; the final outcome of this process is that in some countries we have a rather weak national forest policy (like at

the EU level), and strong and differentiated regional forest policies interacting in diverse ways with other “external” policies.

The EU is just in the middle between two opposite processes: from one side there is an increasing international dimension of the political processes (Post Kyoto and REDD, FLEG-FLEGT, FE's discussion on legally binding agreement on forests,...), from the other side there is an emerging process of decentralization. Multi-level governance has never been so a complex task.

A part from the problems of horizontal and vertical governance among policies, it is possible to observe two new emerging problems:

- the increasing role of regulative instruments (e.g.: the licences of FLEGT Voluntary Partnership Agreement, the compulsory Due Diligence system connected with the implementation of the EU-TR, the strict constraints related to the use of Natura2000 sites, the decisions taken by the recent Oslo Ministerial Conference on the Legally Binding Agreement on Forests, ...); it seems that the focus on the role of voluntary tools stated in many formal declarations and commitments is contradicted by the real decisions taken which emphasize the role of the traditional command and control tools;

The decisions taken in many forest-related field of policy action are increasing the needs for professional and administrative personnel employed in law enforcement, but the EC has a weak internal implementation structure, inadequate to the ambitious tasks defined by the decision makers. The gap can be covered only delegating to external professionals and institutions key-roles in policy implementation, not always an appropriate solution to the problems faced by the EC. Moreover the increasing amount of policy actions taken in relation to the forest mainly through the “external” policies are demanding a more coherent and widespread coordination of the forest policy by the EU, while it seems that the political willingness of the majority of the Member Countries is contrasting this need.

## Bibliography

- Rametsteiner E., Kraxner F., 2003. Europeans and Their Forests: What do Europeans Think about Forests and Sustainable Forest Management? MCPFE Liaison Unit: Vienna.
- Nilsson, S. 2009. Need for new strategies and restructuring of the forest sector. Invited Keynote Address at the XIIIth World Forestry Congress, Buenos Aires, Argentina, 18–23 October 2009; Available online: [http://forum.cfm2009.org/uploads/tx\\_wecdiscussion/Nilsson\\_Argentina-presentation-oct09\\_short.ppt](http://forum.cfm2009.org/uploads/tx_wecdiscussion/Nilsson_Argentina-presentation-oct09_short.ppt).
- Thoree C., Peck T., Guarin Corredor H., Schmithüsen F., 2004. The Policy Context of the European Forest Sector; Geneva Timber and Forest Discussion Paper ECE/TIM/DP/34; United Nations: Geneva.
- FAO and PROFOR, 2011. Framework for Assessing and Monitoring Forest Governance. The Program on Forests and Food And Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2011 p.32. Available online: <http://www.fao.org/climatechange/27526-cc61ecc084048c7a9425f64942df70a8.pdf>.
- FERN, March
- Figeczy G., X. Leitao D., Martini M., Postulka Z. , Ratarova V., Veistola T., Dossche V., 2010. What changes are needed? The implementation of EU's rural development policy. FERN, ISBN: 978-1-906607-08-1, p. 54. Available online: <http://www.fern.org/sites/fern.org/files/What%20changes%20are%20needed.pdf>
- Hogl K., 2000. The Austrian domestic forest policy community in change? Impacts of the globalisation and Europeanisation of forest politics. Forest Policy and Economics, 1, 1, 3-13
- Lundmark, R.; Mansikkasalo, 2009. A. European trade of forest products in the presence of EU policy. J. Clean. Product. 17, 18-26.
- Nilsson, S. 2009. Need for new strategies and restructuring of the forest sector. Invited Keynote Address at the XIIIth World Forestry Congress, Buenos Aires, Argentina, 18–23 October 2009; Available online: [http://forum.cfm2009.org/uploads/tx\\_wecdiscussion/Nilsson\\_Argentina-presentation-oct09\\_short.ppt](http://forum.cfm2009.org/uploads/tx_wecdiscussion/Nilsson_Argentina-presentation-oct09_short.ppt).

## CONFERENCIA DE CLAUSURA

Thomas Jung

THE GENUS PHYTOPHTHORA: LIFE CYCLE, ECOLOGY, EVOLUTIONARY TRENDS AND NOTORIOUS TREE DISEASES CAUSED IN THE AMERICAS AND AUSTRALASIA.

## THE GENUS PHYTOPHTHORA: LIFE CYCLE, ECOLOGY, EVOLUTIONARY TRENDS AND NOTORIOUS TREE DISEASES CAUSED IN THE AMERICAS AND AUSTRALASIA.

Thomas Jung

Phytophthora Research and Consultancy, Thomastr. 75, D-83098 Brannenburg, Germany.

competence@tree-diseases.com

Oomycetes of the genus *Phytophthora* (Greek: plant destroyer) are worldwide known as primary parasites of fine roots and causal agents of root and collar rots and bark cankers on young and mature specimens of hundreds of tree and shrub species. Many *Phytophthora* species belong to the most aggressive and most important plant pathogens of the world.

As a consequence of the root and bark damages the crowns of affected trees develop typical symptoms, eg. increased transparency, sparse ramification and stunted growth of lateral twigs leading to whip-like and brush-like branch structures and clustering of leaves at the end of branches, and finally small-sized and often chlorotic foliage, dieback of branches and crown-dieback. Despite of lack of any scientific proof these symptoms are still erroneously assigned to air pollutants in the annual reports on forest condition of most European countries.

From a global perspective, more than 66 % of all fine root diseases and more than 90 % of all collar rots of woody plants are caused by *Phytophthora* species. However, *Phytophthora* species are very often not detected leading to wrong diagnoses. The reasons are mainly based on the cryptic nature and the specific life cycle of *Phytophthora* which requires specific detection methods. Furthermore, when first symptoms become visible in the crown the destruction of the fine root system is already in an advanced stage. At this point the inoculum of the primary parasite *Phytophthora* has decreased to a low, nearly undetectable level, and the real cause of the disease is masked by a secondary disease process caused by high populations of secondary parasitic and saprophytic fungi.

*Phytophthora* species are able to survive unsuitable environmental conditions over several years as dormant resting spores (oospores or chlamydospores) in the soil or in infected root tissue. When environmental conditions become suitable (high soil moisture, soil temperature > c. 10 °C) the resting spores germinate by forming sporangia which release motile, biflagellate zoospores into the soil water. These zoospores are chemotactically attracted by young fine root tips. After penetrating the exoderm (or the periderm in suberized fine roots) *Phytophthora* is growing inter- and intracellular inside the fine root with typical coraloid to irregular, non-septate hyphae. In the case of nutrient depletion, competition by secondary antagonistic fungi or strong defense reactions by the root the *Phytophthora* hyphae are forming resting spores. After decomposition of the root by saprophytic fungi the resting spores are set free into the soil environment, and the cycle starts again.

*Phytophthora* pathogens can increase and disseminate their inoculum from low, nearly undetectable levels during a relatively short time of humid environmental conditions. On the other hand, the life cycle has to run million times, and it can take decades of inoculum build-up and progressive fine root destruction before a mature tree begins to show visible crown symptoms. Therefore, the epidemiology of *Phytophthora*-induced fine root diseases is considered to be multicyclic. Predisposing factors such as waterlogging or planting of tree species which are not adapted to the site conditions as well as contributing factors, which either reduce the vitality of the tree (e.g. extreme droughts or defoliations) or favour the pathogen (e.g. excess soil moisture

following heavy rain, flooding or irrigation) can accelerate the disease process or actually make it possible.

In contrast to soilborne Phytophthoras airborne Phytophthora species are spread by wind and rain splash-splash via caducous sporangia; the symptoms they are causing include aerial bark cankers, twig dieback and leaf necroses, but they are also able to infect fine roots in the soil. Except from southern England where the invasive pathogens *Phytophthora ramorum* and *Phytophthora kernoviae* are currently causing damages to a series of tree species, airborne *Phytophthora* species are yet of minor importance to European forestry. However, in California and Oregon *Phytophthora ramorum* is responsible for a devastating dieback of oak trees commonly known as 'Sudden Oak Death (SOD)'.

In the Americas *Phytophthora* species are the causal agents of 'Littleleaf disease' of pines (southeastern US and Dominican Republic), 'Sudden Oak Death (SOD)' (California and Oregon), mortality of *Chamaecyparis lawsoniana* (Oregon, northern California), mortality of *Austrocedrus chilensis* in Argentina ('Mal del Cipres'), and the defoliation of *Pinus radiata* plantations in Chile ('Daño Foliar del Pino (DFP)').

In Australia the invasive *Phytophthora cinnamomi* and a series of recently described *Phytophthora* species are causing devastating diebacks and mortality of Eucalypt forests, *Banksia* woodlands and heathlands.

## COMUNICACIONES ORALES

### SESIÓN: GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE

Vicente Benítez

ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES EN EL  
DESARROLLO RURAL DEL BOSQUE MODELO DE URBIÓN: UN ESTUDIO  
DE CASO

Teresa de los Bueis

INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS EDÁFICOS SOBRE EL ÍNDICE DE  
SITIO DE *Pinus sylvestris* L. EN LAS MASAS DE LEÓN Y PALENCIA

Álvaro Gómez

EVOLUCIÓN DEL REGENERADO TRAS EL INCENDIO DEL AÑO 2009 EN  
MONTES DEL VALLE DEL TIÉTAR (ÁVILA)

Lucía Risio

ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO EN BOSQUES NATIVOS DE  
*Prosopis caldenia* (Burk.) EN LA PAMPA SECA ARGENTINA

Temesgen Desalegn

LAND USE CHANGE EFFECTS ON SOIL QUALITY PARAMETERS AND ITS ASSESSMENT  
FOR IMPROVEMENT IN BORANA RANGELANDS, SOUTHERN ETHIOPIA

Irene Ruano

¿SON LOS CLAREOS UNA BUENA HERRAMIENTA PARA CONTROLAR LA  
REGENERACIÓN POST – FUEGO DE *Pinus halepensis* Mill.?

Ricardo Ruiz-Peinado

EFFECTO DE LA CALIDAD DE ESTACIÓN EN LA ALOMETRÍA DE *Pinus*  
*pinaster* Ait

Rubén Manso

MODELLING *Pinus pinea* L. GERMINATION IN THE NORTHERN PLATEAU  
OF SPAIN: AN ECOLOGICAL-BASED MODEL AS PART OF A  
MANAGEMENT TOOL

Vivien Bonnesoeur

WIND FIRMNESS OF REGULAR AND IRREGULAR BEECH (*Fagus sylvatica*)  
FOREST IN FRENCH LORRAINE

Jorge Olivar

CLIMATE IMPACT ON GROWTH DYNAMICS AND INTRA-ANNUAL DENSITY  
FLUCTUATIONS IN MEDITERRANEAN PINE SPECIES (*Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*  
and *Pinus sylvestris*)



## ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES EN EL DESARROLLO RURAL DEL BOSQUE MODELO DE URBION: UN ESTUDIO DE CASO

Benítez, V<sup>1</sup>; Cruz, F<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante-Máster en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales, 2011-2012.

<sup>2</sup>Docente, Dpto. de Psicología de la E.U.E de Palencia – Uva. Colaboradora en el Instituto de Gestión Forestal Sostenible.

vicenteb8@gmail.com

El presente trabajo constituye un estudio exploratorio sobre las interrelaciones entre desarrollo rural y gestión forestal en aras de promover sinergias para la sostenibilidad en un territorio rural caracterizado por sus recursos forestales y el grado de conservación de los mismos, pero que padece los mismos problemas de despoblamiento, sobre-envejecimiento y masculinización que amenazan al medio rural de Castilla y León. El territorio estudiado es la Comarca de Pinares, en las provincias de Burgos y Soria, que se extiende a los pies de los Picos de Urbión, el cual en el 2007, patrocinado por la Junta de Castilla y León, fue declarado Bosque Modelo. En ese mismo territorio desde el año 1991 se vienen ejecutando programas de desarrollo rural en el marco de la Iniciativa Comunitaria LEADER, creada por la Comisión Europea a partir del reconocimiento de la necesidad de trabajar por el desarrollo de las zonas rurales desde sus problemas particulares y dando participación directa en la gestión del desarrollo rural a los agentes sociales del territorio mediante la creación de los Grupos de Acción Local (GAL). Esta investigación tiene entre otros objetivos el identificar la percepción de los gestores y agentes sociales locales sobre el papel de los recursos forestales en la promoción del desarrollo rural y la sostenibilidad del territorio; así como, analizar los discursos sobre conservación y explotación maderera entre los diferentes sectores productivos y agentes sociales del medio rural, sus relaciones con la gestión forestal y el desarrollo rural sostenibles. Para alcanzar los objetivos propuestos emplearemos una metodología cualitativa con estudio de casos. Utilizaremos como instrumentos para la recogida de información entrevistas en profundidad a empresarios locales del sector maderero, promotores turísticos, personal técnico de la administración pública autonómica y local, así como, responsables técnicos y gestores de los programas de desarrollo rural y del Bosque Modelo de Urbión.

Palabras clave: Bosque Modelo Urbión, desarrollo rural, recursos forestales, sostenibilidad, I. C. LEADER, aprovechamientos forestales.

## INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS EDÁFICOS SOBRE EL ÍNDICE DE SITIO DE *Pinus sylvestris* L. EN LAS MASAS DE LEÓN Y PALENCIA.

Teresa de los Bueis; Turrión, M.B. y Bravo, F.

Instituto Universitario de Investigación Gestión Forestal Sostenible (UVa-INIA)

teresa.bueis@alumnos.uva.es

El objetivo general de este trabajo es desarrollar un modelo capaz de predecir la clase de calidad de una masa de la especie *Pinus sylvestris* L. de la zona de Páramos de León y Palencia a partir de parámetros edáficos, climáticos y topográficos. En dicha zona se cuenta con 7 parcelas de la Red CIFOR-INIA y con 28 de la Red de parcelas de la UVA. A partir de los datos de edad y altura dominante de estas masas, cada parcela será asignada a su correspondiente clase de calidad. Posteriormente se procederá al muestreo edáfico de las parcelas. El muestreo edáfico que se llevará a cabo incluye el horizonte orgánico y el primer horizonte mineral. Sobre las muestras de suelo mineral se determinarán parámetros físicos, químicos y bioquímicos. Los parámetros químicos que se estudiarán son: pH y conductividad eléctrica, C y N total, C fácilmente oxidable, capacidad de cambio catiónico, bases de cambio (Ca, Mg, K y Na), acidez de cambio, P asimilable, contenido de Fe y Al intercambiables, libres y en forma amorfa. Los parámetros bioquímicos que se determinarán son: C y N mineralizable y C, N y P de la biomasa microbiana. Los parámetros físicos que se analizarán son: textura, porosidad a través de la determinación de la densidad aparente y la densidad real y agua útil (a través de la determinación de la capacidad de campo y el coeficiente de marchitamiento). Las muestras provenientes del horizonte orgánico se secarán para conocer la cantidad de hojarasca existente en peso seco por unidad de superficie y posteriormente se determinarán sus concentraciones de C y N. Además de los parámetros edáficos se tendrán en consideración parámetros climáticos y topográficos. Mediante Análisis Discriminante se elaborará un modelo capaz de predecir la clase de calidad basada en el índice de sitio de una masa a partir de algunos de los parámetros edáficos, climáticos y topográficos estudiados.

**Palabras clave:** calidad de estación, suelo, clima, topografía, modelización

## EVOLUCIÓN DEL REGENERADO TRAS EL INCENDIO DEL AÑO 2009 EN MONTES DEL VALLE DEL TIÉTAR (ÁVILA).

Gómez, A<sup>1</sup>, Bravo, F.<sup>1</sup>, Serrada, R.<sup>2</sup>, Iglesias, A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Universitario de Investigación: Gestión Forestal Sostenible. ETSIAA Palencia. Universidad de Valladolid. <sup>2</sup>CIFOR-INIA. <sup>3</sup>Junta de Castilla y León.

alvaro.gomez.carrasco@alumnos.uva.es

La zona de estudio está situada en la comarca abulense del Valle del Tiétar, al sur de la provincia de Ávila, comprende la superficie que se quemó en el incendio iniciado el día 28 de julio de 2009 perteneciente al Catálogo de Montes de Utilidad Pública gestionados con siembras a voleo post-incendio de ayuda a la regeneración de *Pinus pinaster* Ait. subsp. *mesogeensis* (1.426 ha). Se trata de la segunda especie española en extensión superficial con 1.060.000 ha y es la especie con la que más se ha repoblado en España con unas 800.000 ha aunque en la comarca que nos atañe los pinares de pino negral son en su gran mayoría naturales. El clima en la zona de estudio se puede enmarcar en la familia de climas templado-secos (Nemoromediterráneo Genuino: VI (IV)). El tipo de suelo dominante lo constituyen tierras pardas sobre materiales graníticos o gneis. Los objetivos, cuya consecución ya se ha producido, se resumen en modelización de zonas correctamente regeneradas a juicio del gestor pasado un periodo vegetativo completo desde el incendio e identificación de tratamientos selvícolas, procesos y factores influyentes. Por otra parte los nuevos objetivos en desarrollo son la modelización de la mortalidad/densidad segundo año, determinación de tratamientos selvícolas y factores influyentes en la mismas incluidos parámetros edáficos (no considerados en la parte anterior), y comparación de dos metodologías de inventariación (cuadrantes y distancias). El trabajo desarrollado hasta el momento consta de 2 inventarios (1429 parcelas en 2010, 63 de las cuales son fijas y medidas en 2011) y siguió un tratamiento de los datos mediante regresión logística, permitiendo elaborar dos tipos de mapa-modelo de regeneración (conseguida/no conseguida), uno de ellos elaborable a partir de variables disponibles por el gestor nada más producirse el incendio. Se han detectado como factores negativos a una regeneración conseguida la pendiente, el empradecimiento, el matorral espinoso, la intensidad de combustión o la acumulación de restos. Como factores positivos encontramos a la presencia de piorno, y a la existencia de banco de semillas abundante evaluado como Área Basimétrica de la masa antes del incendio.

Palabras clave: regeneración, *Pinus pinaster*, incendio, modelo logístico, mortalidad.

## ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO EN BOSQUES NATIVOS DE *Prosopis caldenia* (BURK.) EN LA PAMPA SECA ARGENTINA.

Risio, L<sup>1,2</sup>, Bogino, S<sup>3</sup> y Bravo, F<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Sustainable Forest Management Research Institute University of Valladolid-INIA, <sup>2</sup>Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales, Universidad de Valladolid, Campus de Palencia.

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales, Universidad Nacional de San Luis, Argentina

lucia.risio@alumnos.uva.es

Los bosques del sur-oeste de la pampa Argentina están dominados por caldén (*Prosopis caldenia* Burk.). En la actualidad solo resta el 18 % de su superficie original, casi en su totalidad perteneciente a propietarios privados. El grado de conversión depende fundamentalmente de su capacidad de uso para otras actividades. En ellos se desarrolla principalmente ganadería bajo monte, la que no puede competir de manera eficiente con la alta rentabilidad a corto plazo que ofrece la agricultura. La deforestación es la segunda causa que contribuye a la liberación de gases de efecto invernadero y los bosques, los sistemas terrestres capaces de almacenar la mayor cantidad de carbono del planeta. El protocolo de Kioto no contempla a la conservación, el manejo sustentable de bosques nativos y al desmonte evitado, como un mecanismo de desarrollo limpio. Existen iniciativas como los proyectos REDD en los que por primera vez, los propietarios de este tipo de bosques podrían obtener subsidios. Estos se proyectan como una alternativa de valor para proteger a los recursos naturales reconociéndoles a los bosques su rol de oferentes de servicios ambientales. Para alcanzar esta recompensa económica es necesario poder cuantificar la cantidad de C almacenado en el ecosistema. No existen estudios previos sobre estimación de biomasa en *P. caldenia*, ni sobre biomasa subterránea de alguna otra especie de *Prosopis*. Nuestro objetivo es desarrollar un modelo de estimación de biomasa y ecuaciones de relaciones dendrométricas para caldén. El sitio de estudio se encuentra en la provincia de San Luis, muy próximo al límite norte de la distribución natural del caldenal, 33°30'31.47" S, 65°23'32.11" O. El monte forma parte de una explotación ganadera de propiedad privada, a la que nunca se le han practicado intervenciones silvícolas. Se replantearon 30 parcelas a campo, con los mismos criterios utilizados por el Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos de Argentina. Las variables dendrométricas medidas fueron: altura total, altura de bifurcación, altura de inserción de copa, punto de máxima amplitud de copa, diámetro basal, diámetro a la altura del pecho, número de fustes y ancho de copa. Para la ecuación de biomasa, un total de 40 árboles fueron apeados y seccionados en: hojas, raíces, fuste, ramas de menos de 2, entre 2 y 7 y de más de 7 cm de diámetro. Cada fracción fue pesada en campo y una muestra representativa llevada a estufa hasta peso constante.

Palabras clave: Caldén, biomasa aérea, biomasa radical, secuestro de carbono, relaciones dendrométricas

## LAND USE CHANGE EFFECTS ON SOIL QUALITY PARAMETERS AND ITS ASSESSMENT FOR IMPROVEMENT IN BORANA RANGELANDS, SOUTHERN ETHIOPIA.

Desalegn T.<sup>1</sup>, Gonzalo J.<sup>2</sup>, and Turrión M.B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ethiopian Institute of Agricultural Research (EIAR), P.O.Box, 2003, Addis Ababa, Ethiopia.

<sup>2</sup>Sustainable Forest Management Research Institute Uva-INIA, Department of Vegetable Production and Forest Resources- University of Valladolid, Higher Tech. Col. of Agricultural Engineering, Avda. de Madrid 44 -34004 Palencia (Spain)

temesgen\_d@yahoo.com

In the last decades several land changes occurred in the tropical countries due to increasing population and their demand for food resources. Land use change, if not based on proper scientific investigation affects physical, chemical, and biological properties of soil and leading to increased destruction and erosion. As a result, since the 1970s, concerns about changes in land-use and land-cover (LULC) have emerged in the research on global environmental change. Assessing soil quality involves measuring physical, chemical, and biological soil Properties and using these measured values to detect changes in soil as a result of land use change or management practices. Timely detection of land use change and its potential effect on soil quality parameters should be a prerequisite to take any restorative measures. In Southern and Eastern Africa including Ethiopia, many rangelands are now pockmarked by large bare areas with minimal organic matter and a smooth sealed surface crust. Until recently, the rangelands of Southern Ethiopia were among the most productive pastures in Africa. In recent decades, increasing human and livestock population, disruption of traditional management pasture management and agricultural conversion of communal pastures have caused widespread rangeland degradation of Borana. The Borana people in southern Ethiopia were predominantly pastoralists and their livelihoods depend on livestock and livestock products. However, in the recent years, these pastoralists are gradually shifting from heavier dependence on livestock products to more dependence on crop production in some locations. Land allocated for crop production in 1973 was 3.3 % of the total land. However, in the period between 1973- 2003, the land that was used for crop production grew by 384.6 %. Due to bush encroachment and cropping, pasturelands reduced by 86% in the same period. As a result the Borana rangelands experienced severe degradation of the natural resource base in general and soil degradation in particular. Therefore, the objectives of this study will be: assess soil physical, chemical and biological properties due to current land use changes, examine the organic matter dynamics under different land use systems, and investigate the possibilities for restoration of soil degradation in the region by locally available amendments

**Keywords:** land use change, tropical rangelands, soil quality

## ¿SON LOS CLAREOS UNA BUENA HERRAMIENTA PARA CONTROLAR LA REGENERACIÓN POST-FUEGO DE *Pinus halepensis* Mill.?

Ruano, I.; Bravo, F.

Instituto Universitario de Investigación Gestión Forestal Sostenible

irene@pvs.uva.es

Uno de los mayores incendios ocurridos en España en 1994 destruyó más de 24000 hectáreas de pinares naturales de *Pinus halepensis* en Murcia. La densidad de la regeneración natural que sucedió al incendio fue excesiva por lo que, para acelerar el desarrollo de los pies, se llevó a cabo un programa de clareos durante varios años. El objetivo de este trabajo es analizar el efecto del clareo en el tamaño, el potencial reproductivo, la biomasa y el crecimiento anual del regenerado. Para ello se establecieron 29 parcelas considerando dos factores: exposición (solana y umbría) y el tiempo desde que se aplicó el tratamiento (5, 4, 3 y 2 años y sin tratar). En estas parcelas se midieron las variables dendrométricas de todos los pies y se contaron los conos clasificándolos en tres grupos: nuevos, maduros y serotinos. Por último se seleccionaron 3 árboles por parcela que se apearon y se obtuvieron cinco discos para analizar en el laboratorio. Los discos se escanearon para contar y medir sus anillos de crecimiento y así obtener el crecimiento anual mediante el software Windendro®. Los resultados muestran que el tratamiento mejoró el tamaño, el crecimiento anual y la biomasa aunque no fue significativo hasta después de 2-3 años. Además el crecimiento anual tendió a decrecer después de 5 años. El potencial reproductivo también mejoró después de 3-5 años, dependiendo del tipo de cono considerado. Por último, las interacciones observadas con la exposición indican la influencia de las condiciones del micrositio.

Palabras clave: cuenca mediterránea, crecimiento, potencial reproductivo, serotinia, exposición

## EFFECTO DE LA CALIDAD DE ESTACIÓN EN LA ALOMETRÍA DE *Pinus pinaster* Ait.

Ruiz-Peinado, R.<sup>1, 2</sup>; Mäkelä, A.<sup>3</sup>; Pulkkinen, M.<sup>3</sup>; Río M.<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Centro de Investigación Forestal (CIFOR). <sup>2</sup> Instituto Universitario en Gestión Forestal Sostenible. Universidad de Valladolid-INIA. <sup>3</sup> Department of Forest Ecology. University of Helsinki, Finland

ruizpein@inia.es

Conocer como se realiza el reparto de biomasa en especies forestales presenta un alto interés, puesto que pueden ser utilizados en el reparto de biomasa en estudios del ciclo de carbono y también son necesarios como coeficientes empíricos en modelos más complejos. Las teorías alométricas generales de reparto de biomasa son bastante conocidas, así como el valor general propuesto para los coeficientes. Además, también es conocido que las diferencias que puedan existir respecto a los valores generales propuestos podrían deberse a diferencias específicas y/o diferencias debidas a las condiciones ecológicas. Asimismo, se ha demostrado que la competencia puede modificar esas relaciones. Así, en este trabajo se pretende conocer la influencia que puede presentar la competencia y la calidad de estación sobre los coeficientes alométricos de reparto entre fracciones de biomasa para *Pinus pinaster* Ait. Para ello se dispone de una muestra de 142 árboles de pino negral con valores de peso por fracciones de biomasa (fuste, ramas, acículas) procedentes de dos masas de diferente calidad de estación (24 y 18 m a los 80 años de edad), en la que existen dos clases de edad diferentes (30 y 60 años) en cada calidad de estación. En primer lugar se ha comprobado si el valor ajustado para estas relaciones es similar al valor teórico, encontrándose que el valor encontrado es significativamente mayor al propuesto. Algunos autores han sugerido que incluyendo en esta relación otra variable modificadora que estuviera relacionada con el estado de competencia del árbol, como el ratio de copa (relación entre la longitud de la copa y la altura total del árbol), se podría alinear el valor de éste parámetro dentro de los propuestos. Sin embargo, en nuestro caso, la inclusión del ratio de copa no ha supuesto mejoras, siendo también diferente al propuesto. Posteriormente se ha comprobado, si el valor del coeficiente alométrico para estas relaciones varía considerando diferentes calidades de estación. En este caso, aún habiéndose considerado dos clases de estación bastante diferentes, el valor de los coeficientes no es estadísticamente diferente entre ellas.

Palabras clave: alometría; coeficientes alométricos; pino negral; ratio de copa; reparto de biomasa.

## MODELLING *Pinus pinea* L. GERMINATION IN THE NORTHERN PLATEAU OF SPAIN: AN ECOLOGICAL-BASED MODEL AS PART OF A MANAGEMENT TOOL

Manso, R.<sup>1</sup>, Fortin, M<sup>2</sup>, Pardos, M<sup>1</sup> and Calama, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Silviculture and Forest Management. INIA-CIFOR. Crta. de la Coruña, km. 7,5 28040. Madrid. Spain. <sup>2</sup>Laboratoire d'Etude des Ressources Forêt-Bois (LERFoB), INRA-Nancy. 54280 Champenoux, France.

manso.ruben@inia.es

Existing germination models are not adequate to forest management purposes. In this study, we present a novel modelling approach using as a case study *P. pinea* in the Northern Plateau of Spain. The model will allow to better understand the underlying ecology driving the process, to determine if germination constitutes a bottleneck for natural regeneration in the species and to suggest more efficient regeneration treatment schedules. Our experimental design consists of two 40 m x 60 m plots installed in 2006, in a representative *P. pinea* stand, under two different felling densities. From 2006 to 2010, 50 pine nuts were placed at the beginning of August inside 18 cages within each plot. Cage location was established to consider a wide range of insolation. Number of germinants was recorded fortnightly for 12 months or until total germination took place. Germination modelling was ecology-based approached through lifetime analysis of censored data. In order to accomplish this task, we defined a hazard germination function depending on time varying (climate) and time independent, spatial variables, on a daily basis. Integration of all daily risks of germination prior to a particular time is the probability of a seed to germinate at this time. Temporal/spatial data correlation was taken into account including random effects. Results show that daily probability of germination can be explained by thermal covariates and overstory influence independently of water availability. Furthermore, an autoregressive effect was found to be significant. Optimum conditions for germination were between 12 and 16 °C of daily maximum temperature. Frost occurrence proved hampering for the process, exhibiting high time persistence. Spatially, only very low densities (<25 stems/ha) significantly reduced germination hazard. Given the typical meteorological year in the area, predicted germination favourable conditions represent a rare narrow window arising mainly during the fall season, and therefore germination could be one of the key factors for successful regeneration events. These findings suggest that higher flexibility in regeneration felling schedules should be considered to guarantee natural regeneration.

**Keywords:** Natural regeneration, forest management, survival analysis, time-dependent variables, binomial mixed-effects model.



## WIND FIRMNESS OF REGULAR AND IRREGULAR BEECH (*Fagus sylvatica*) FOREST IN FRENCH LORRAINE

<sup>1</sup>Bonnesoeur, V.; Bock, J.; Badeau, V.; Fortin, M.; Colin, F.; Fournier, M.

<sup>1</sup>Laboratoire d'étude des ressources Forêt-Bois, Agro Paris Tech-ENGREF Centre de Nancy,  
France

bonnesoeur.vivien@gmail.com

Major storm Lothar damaged many stands of beech coppice with standard (CWS) and high forest (HF) in French Lorraine limestone plateau. Our aim was to compare wind firmness of both stand structures and especially the role of the height diameter ratio of dominant trees, often used as a stability criterion but also indicating higher wind exposure. To reach this goal, we developed a statistical windthrow model inspired from a simplified mechanical analysis. This model was compared with multiple logistic regression using tree factors like HDR and site factors on 623 dominant beeches (CWS: 244; HF: 379) with a damage rate of 51 percent. Soil depth defined by appearance of very stony layers and not rooting depth was a major factor to predict windthrow. The comparison between CWS and HF structure, in homogeneous site conditions and individual tree wind loading didn't showed significant difference. A simplified calculation of the wind induced bending moment given by the product of square tree height by crown diameter was a good indicator to predict windthrow. Moreover, diameter at breast height (DBH) can be used at a proxy for the crown diameter.

**Key words:** windthrow, stand structure, *Fagus sylvatica*, statistical modeling, wind loading, tree stability.

## CLIMATE IMPACT ON GROWTH DYNAMICS AND INTRA-ANNUAL DENSITY FLUCTUATIONS IN MEDITERRANEAN PINE SPECIES (*Pinus halepensis*, *Pinus pinaster* and *Pinus sylvestris*)

Olivar. J<sup>1</sup>, Spiecker. H.<sup>2</sup>, Bogino. S<sup>3</sup>, Bravo. F<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sustainable Forest Management Research Institute University of Valladolid-INIA. Avda. de Madrid 44, 34004, Palencia. <sup>2</sup>Institute of Forest Growth, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Tennenbacherstr. 4, D-79106 Freiburg (Alemania). <sup>3</sup>Departamento de Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales. Universidad Nacional de San Luis. Avda. 25 de Mayo 384, 5730 Villa Mercedes, San Luis (Argentina).

jolivar@pvs.uva.es

Mediterranean environments are of special interest for the study of the relationships between climate, tree growth and wood anatomic features, which reflects changes in the environmental conditions during the growing season. The objectives of the present study were: i) to identify and compare relationships between radial growth and climate for *P. halepensis*, *P. pinaster* and *P. sylvestris*, ii) to quantify and compare the presence of intra-annual density fluctuations (IADFs) on the three species and iii) to establish the relationships between the occurrence of IADFs and climate. Dendrochronological techniques were applied at 26 sampling sites (8 for *Pinus halepensis*, 8 for *Pinus pinaster* and 10 for *Pinus sylvestris*) that were selected throughout its natural distribution in the Iberian Peninsula. Results showed: Precipitation is the main factor influencing tree growth on the three species being *P. pinaster* the species that had the highest correlation. Wet periods during winter previous to the growth season and spring induced higher growth rates on *P. halepensis* and *P. pinaster*, while the growth of *P. sylvestris* was mostly influenced by summer precipitations. The influence of the climatic variables over time was also analysed. The logistic function estimated that the occurrence of future IADFs is mainly influenced by irregularity in precipitation. IADF frequency in relation to calendar year showed an increase in IADFs from the 1980s to the present in *P. halepensis* and *P. pinaster*. The amount of IADFs found in *P. sylvestris* was not sufficient to be included on the model. Besides reflecting changes in the environmental conditions during the growing season, the inclusion of IADFs detection in chronologies adds new information to ring-width chronologies improving its quality.

Palabras clave: Aleppo pine, maritime pine, scots pine, dendroclimatology, IADFs

## COMUNICACIONES ORALES

### SESIÓN: CONSERVACIÓN

Ana García-Cervigón

EFFECTOS DEMOGRÁFICOS Y FUNCIONALES DE LA FACILITACIÓN EN  
*Helleborus foetidus* EN LA ALTA MONTAÑA MEDITERRÁNEA

Ronald Montañez

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ESPECIES ARBÓREAS EN  
BOSQUE DE ALTA MONTAÑA DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA,  
COLOMBIA

Jordán Muñoz

PLAN DE CONSERVACIÓN DEL BUITRE NEGRO (*Aegypius monachus* L.)  
EN LA PROVINCIA DE SEGOVIA

Adriana Olthoff

LA ESTRUCTURA FORESTAL COMO INDICADORA DE LA BIODIVERSIDAD  
ESTRUCTURAL, Y SU CARACTERIZACIÓN A TRAVÉS DE LOS DATOS DE  
LOS INVENTARIOS FORESTALES NACIONALES

Mehari Alebachew

CARBON SEQUESTRATION POTENTIAL OF CHILIMO DRY AFROMONTANE  
FOREST UNDER DIFFERENT LAND USE, ETHIOPIA

Laura Fernández de Uña

EFFECTO DE LA SELVICULTURA ADAPTATIVA EN EL CRECIMIENTO DE MASAS  
FORESTALES MEDITERRÁNEAS

## EFFECTOS DEMOGRÁFICOS Y FUNCIONALES DE LA FACILITACIÓN EN *Helleborus foetidus* EN LA ALTA MONTAÑA MEDITERRÁNEA

García-Cervigón, A.; Linares, J.; Aibar, P.; Pérez-Monforte, G.; Olano, J.  
E.U.I. Agrarias de Soria, Universidad de Valladolid

ana.gcervigon.morales@gmail.com

Según la hipótesis del gradiente de estrés, la importancia relativa de las interacciones positivas y negativas (facilitación y competencia) entre plantas varía en función de las condiciones ambientales. Bajo condiciones de alto estrés abiótico predominan las interacciones positivas, mientras que con condiciones más benignas aumentan las relaciones de competencia. En este trabajo se plantea un estudio de las relaciones de facilitación en un ambiente de alta montaña mediterránea, donde la principal limitación abiótica es la falta de agua disponible en verano. El trabajo se desarrolló en la Sierra de las Nieves (Málaga), donde el arbusto dominante formador de paisaje, la sabina rastrera (*Juniperus sabina* L.), actúa como especie facilitadora de una herbácea muy abundante, *Helleborus foetidus* L. Nuestro estudio integra parámetros fisiológicos y demográficos para evaluar el efecto facilitador de la sabina sobre esta especie tanto a nivel individual como poblacional. Se muestrearon dos localidades situadas a 1700 y 1900 msnm, siguiendo un gradiente de humedad y mejora de las condiciones abióticas. En cada localidad se recolectaron 60 individuos dentro y 60 fuera de sabina. Para cada uno de ellos se anotaron parámetros microambientales (cobertura de arbustos, herbáceas, roca o suelo desnudo en 1 m<sup>2</sup>) así como el número de individuos conespecíficos en 1 m<sup>2</sup> para calcular índices de vecindad. En el laboratorio se contó el número de flores y tallos floríferos y el número de hojas, y se midieron el área y la densidad foliar, la concentración de nutrientes (N y P orgánicos) y la abundancia natural de C<sup>13</sup>. Finalmente, se realizaron cortes histológicos en el cuello de la raíz para contar los anillos y medir su anchura con un programa de análisis de imagen tras fotografiarlos al microscopio. Los datos obtenidos se analizaron mediante ANOVAs pareados y modelos generales lineales para evaluar diferencias en los caracteres medidos. La estructura de edades se comparó mediante un test randomizado de bondad de ajuste.

Palabras clave: alta montaña mediterránea, esfuerzo reproductivo, esfuerzo vegetativo, estado nutricional, estructura de edades, *Helleborus foetidus*, interacciones planta-planta, *Juniperus sabina*

## PATRONES DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ESPECIES ARBÓREAS EN BOSQUES DE ALTA MONTAÑA DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, COLOMBIA

Montañez, R.; Escudero, C.; Duque, A.  
Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

ramontan@unal.edu.co

Se evaluó el patrón de distribución espacial de especies arbóreas a lo largo de un gradiente altitudinal en bosques de alta montaña. El estudio se realizó en tres (3) parcelas permanentes de 1 ha ubicadas en bosques alto andinos al norte de la cordillera Central de Colombia, clasificando los datos en dos estratos arbóreos: dosel (DAP.10cm) y sotobosque (DAP<10cm). El objeto es responder si: 1. .Son similares los patrones de distribución entre dosel y sotobosque? 2. .Existen diferencias en el patrón de distribución a lo largo del gradiente altitudinal? Para definir el patrón de distribución de las especies a diferentes escalas se empleo el índice estandarizado de Morisita ( $I_p$ ). El patrón de distribución predominante fue gregario para especies de dosel y sotobosque en las tres áreas de estudio. El grado de agrupamiento de las especies de dosel aumento a medida que incremento la escala o el tamaño de la parcela. En contraste, en el sotobosque el gregarismo disminuyo con la escala espacial de análisis. Lo anterior sugiere que la denso-dependencia aumenta proporcionalmente con la altitud. Esta tendencia, no obstante, parece estar controlada por mecanismos reguladores contrastantes, tales como la limitación en dispersión y la especialización de hábitat, entre especies del dosel y el sotobosque respectivamente.

**Palabras clave:** Denso-dependencia, gregarismo, gradiente altitudinal, índice de Morisita, limitación en dispersión.

## PLAN DE CONSERVACIÓN DEL BUITRE NEGRO (*Aegypius monachus* L.) EN LA PROVINCIA DE SEGOVIA.

Muñoz, E. J.

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia. Universidad de Valladolid

ejordanmunoz@hotmail.com

El Plan de Conservación propuesto se centra en las poblaciones de buitre negro (*Aegypius monachus* L.) de la provincia de Segovia, así como en el hábitat que estas ocupan. Dichas poblaciones presentan un gran valor ambiental al encontrarse en el límite noroccidental de la distribución mundial de la especie bajo unas condiciones biogeográficas diferentes a las del resto de colonias españolas. El buitre negro está catalogado como "Vulnerable" bajo los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA). Entre los principales factores de amenaza destacan el efecto del veneno, la falta de alimento por cierre de puntos de suplementación alimenticia y epidemias en poblaciones de conejo de monte, la fragmentación del hábitat y las molestias por parte del ser humano, entre otros. Como respuesta a dichas necesidades de conservación, para los tres núcleos poblacionales de importancia en la provincia (El Espinar, Valsain y Navafría) se ha propuesto una zonificación adecuada acompañada de unas restricciones de actuación que minimicen las molestias y sean compatibles con los aprovechamientos del monte. Siguiendo con lo anterior se ha planteado la construcción de refugios para conejos (apoyados con repoblaciones y translocaciones) así como la restauración de un punto de alimentación situado dentro del ámbito territorial. Dichas actuaciones se han complementado con la mejora de áreas de nidificación mediante instalación de plataformas-nido y se ha apoyado todo el conjunto de medidas con la aplicación de un programa de educación ambiental completo. El coste total de la ejecución del Plan asciende a 563 745,21 euros y el tiempo de vigencia del mismo hasta la revisión asciende a 5 años.

Palabras clave: necrófagas, planificación, hábitat, gestión, Segovia

## LA ESTRUCTURA FORESTAL COMO INDICADORA DE LA BIODIVERSIDAD ESTRUCTURAL, Y SU CARACTERIZACIÓN A TRAVÉS DE LOS DATOS DE LOS INVENTARIOS FORESTALES NACIONALES

Olthoff, A; Martínez-Ruiz, C.

Universidad de Valladolid. Instituto de Gestión Forestal Sostenible

adriolthoff@hotmail.com

Los Inventarios Forestales Nacionales (IFN) aportan muchos datos, entre ellos los relativos a la estructura y composición de las masas forestales; estos elementos son importantes componentes de la biodiversidad estructural, y es sabido que ésta se asocia no sólo a la salud de los bosques y al equilibrio de los ecosistemas, sino también a las utilidades sostenibles que desde el punto de vista económico pueden brindar a la sociedad. En este contexto, y a partir de varias propuestas metodológicas sobre la caracterización de la biodiversidad a través de datos de los IFN, se presentan y explican los elementos de la estructura forestal más significativos que se considerarán a la hora de analizar la biodiversidad en las masas forestales de la provincia de Palencia, así como los índices ecológicos y forestales asociados. Por otra parte se comenta la importancia de incluir los modelos de Huisman–Olf–Fresco (conocidos como modelos de HOF) para describir y agrupar el patrón de respuesta individual de las especies a lo largo de los gradientes ambientales existentes en la provincia de Palencia, ya que presenta ambientes contrastados y de transición por la confluencia de la España Atlántica y Mediterránea. Toda esta información se considera que conformará una base idónea para prever tendencias futuras en los ecosistemas forestales y su biodiversidad asociada. No se presentan resultados pues apenas se está trabajando en el análisis exploratorio de los datos.

Palabras clave: Índices ecológicos y forestales, modelos HOF, gradientes ambientales.

## CARBON SEQUESTRATION POTENTIAL OF CHILIMO DRY AFROMONTANE FOREST UNDER DIFFERENT LAND USE, ETHIOPIA

Alebachew, M.<sup>1</sup>; Bravo, A<sup>2</sup> and Bravo, F<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Valladolid, Palencia campus, Avenida Valladolid No 23 5A IZDA 34004 Palencia, Spain, <sup>2</sup>Instituto Universitario de gestión forestal sostenible (UVa-INIA). CIFOR-INIA.

mehari.tesfaye@yahoo.com

Dry evergreen montane forest is a very complex vegetation type occurring in areas of relatively high humidity, with limited and unreliable rain and prolonged dry season. During the dry season, not only moisture stress but also temperature increases and day time humidity drops down and watercourses either dry up or greatly diminish inflow (Demel, 1996). Dry afro-montane areas are inhabited by the majority of the Ethiopian population and represent a zone of sedentary cereal-based mixed agriculture for centuries. Chilimo forest is one of the few remnants of dry afro-montane forest in the Ethiopian highlands of central plateau. The main species in the co-dominant and dominant canopy layers are *Juniperus procera*, *Podocarpus falcatus*, *Prunus africanum*, *Olea europaea*, *Hagenia abyssinica*, *Apodytes dimidiata*, *ficus sp.* *Erythrina brucei* and *Croton machrostachys*. The forest is also home to over 180 species of birds and 21 mammal species. A number of rivers, including the Awash River, start from within this forest. However, in the area where this forest is located, has been subjected to human impact for over 2,000 years and the rate of deforestation has been extremely high resulting a shrinkage of the forest cover from 22,000 ha (1982) to 12,000 ha (1994) and 6000 ha currently. As a result the forest is changed to and covered by shrubs and herbs species. Consequently, there are some efforts have been done to manage the forest using PFM (participatory forest management) approach. One way to do this is to show on scientific basis the contribution of such forests to the overall ecological stability and in particular to carbon sequestration in the era of global warming in general. However, information in relation to carbon sequestration and stock of the forest is lacking. Thus, this research project is formulated with the purpose to generate information about carbon sequestration potential of Chilimo dry afro-montane forest, in comparison to other land use types, which may contribute to sustainable management of the forest. The current status and the land use cover change of the Chilimo forest will be investigated using GIS softwares. Then the above and below carbon sequestration of the chilimo natural forest and plantation forest will be investigated. Finally the soil organic carbon potential of the forest and the near by land use types will also be studied and data on carbon sequestration and pool potential of the forest as well as other land uses in the nearby area will be generated.

**Key words:** Carbon sequestration, Chilimo forest, dry afro-montane forest, growth equation and organic carbon.



## EFFECTO DE LA SELVICULTURA ADAPTATIVA EN EL CRECIMIENTO DE MASAS FORESTALES MEDITERRÁNEAS

Fernández de Uña, L; Cañellas, I; Gea Izquierdo, G.  
Centro de Investigación Forestal (CIFOR-INIA)

fernandez.laura@inia.es

El cambio global está afectando los ecosistemas forestales, tanto a efectos de su composición específica como de su productividad, particularmente en la región mediterránea. Por lo tanto, es necesario desarrollar e implementar medidas de adaptación en la gestión forestal para asegurar la conservación de dichos ecosistemas. Una de estas medidas es la modificación de la competencia por los recursos mediante control de la densidad. Este estudio pretende avanzar sobre el efecto que tienen en el crecimiento distintos tratamientos de claras en relación al clima en dos de las especies más comunes en el Sistema Central: el rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd.) y el pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.). Para el estudio se han utilizado parcelas de claras del INIA situadas en Duruelo (Soria), compuestas por *P. sylvestris*, y en Rascafría (Madrid), compuestas por *Q. pyrenaica*. En ambos casos las masas son monoespecíficas y establecidas mediante regeneración natural. Los efectos de la competencia y su interacción con el clima se evaluaron por medio de cuatro tratamientos silvícolas en los que se combinan diferentes intensidades de claras por lo bajo: Testigo (parcelas inalteradas), Clara débil (extracción del 25% del área basimétrica), Clara moderada (35%) y Clara fuerte (50%). En estas parcelas se han realizado inventarios cada 4-5 años, en los que se toman, entre otros, datos de diámetro de todos los árboles presentes. Asimismo, se han barrenado 15-20 árboles codominantes por parcela para estudiar el efecto de la clara a nivel de árbol. Para analizar el efecto de las claras en el crecimiento se han utilizado las variables de crecimiento anual e incremento en diámetro y área basimétrica. El análisis de los datos de incrementos en diámetro muestra que existen diferencias entre todos los tratamientos, siendo particularmente significativas entre testigo y clara fuerte. En el caso del crecimiento anual y de los incrementos de área basimétrica, las diferencias son sólo significativas entre testigo y clara fuerte. Estos datos también demuestran que los árboles reaccionan a la reducción de la competencia inmediatamente posterior a la realización de la clara. La aplicación de claras en masas de pino silvestre y rebollo favorece el crecimiento de los árboles residuales y la reducción de la competencia modifica la respuesta al clima de los rodales. Estos resultados preliminares confirman que es necesario estudiar la respuesta al clima bajo diferentes niveles de competencia a distintas escalas para poder comprender el verdadero impacto del cambio global sobre la sostenibilidad de las masas forestales.

**Palabras clave:** Dendroecología, Competencia, *Quercus pyrenaica*, *Pinus sylvestris*, Gestión forestal adaptativa, Cambio climático.

## COMUNICACIONES ORALES

### SESIÓN: PROTECCIÓN FORESTAL

Carmen Romeralo

BIOLOGICAL CONTROL OF *Gremmeniella abietina* USING FUNGAL  
ENDOPHYTES

Estela Sánchez-Husillos

COMPORTAMIENTO DE DISPERSIÓN DE *Monochamus galloprovincialis*  
EN UNA MASA DE LLANURA DE *P. pinaster*

Masum Haque

MORPHOLOGICAL, PHYSIOLOGICAL AND MOLECULAR  
CHARACTERIZATION OF *Phytophthora alni* ISOLATES ASSOCIATED WITH  
ALDER MORTALITY IN CASTILLA Y LEÓN, SPAIN

Diana Bezos

INSECTOS Y HONGOS ASOCIADOS A LA ENFERMEDAD DEL CHANCRO RESINOSO DE  
LOS PINOS EN PLANTACIONES DE *Pinus radiata* EN CANTABRIA

Cristina Prieto-Recio

“SINTOMATOLOGÍA Y VARIABLES SELVÍCOLAS ASOCIADAS AL  
DECAIMIENTO DEL PINO NEGRAL EN CASTILLA Y LEÓN”

Giulia Roder

FACTORES BIÓTICOS RELACIONADOS CON EL DECAIMIENTO DE *Pinus*  
*pinaster* EN CASTILLA Y LEÓN

Pablo Martínez-Álvarez

EFFECTO DE *Fusarium circinatum* SOBRE LA GERMINACIÓN Y  
SUPERVIVENCIA DE DIFERENTES ESPECIES DE CONÍFERAS

Cristóbal Rullán

ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LOS INVENTARIOS DE DAÑOS FORESTALES EN ESPAÑA  
PARA ESTIMAR DAÑOS FORESTALES POR PLAGA MEDIANTE TELEDETECCIÓN

## BIOLOGICAL CONTROL OF *Gremmeniella abietina* USING FUNGAL ENDOPHYTES

Romeralo, C.<sup>1</sup>, Botella, L.<sup>1</sup>, Santamaría, O.<sup>2</sup>, Diez, J.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Universitario de Gestión Forestal Sostenible, Universidad de Valladolid-INIA, Avda. Madrid 44, Edificio E, 34004 Palencia, España. <sup>2</sup>Dpto. Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal. Escuela de Ingenierías Agrarias (Universidad de Extremadura). Ctra. de Cáceres, s/n. 06007 Badajoz, España.

carmen.romeralo@pvs.uva.es

*Gremmeniella abietina* (Lagerberg) Morelet, is a pathogenic fungus that has caused destruction of plantations and natural conifers' forests worldwide. In Spain, it has only been isolated from symptomatic *Pinus halepensis* trees. Biological control has been considered an alternative method to manage plant diseases. Since the use of chemicals has been reduced due to the potential harmful effects on the environment, biological antagonisms are expected to become an important part of the control measures against plant pathogens. Fungal endophytes, which are present in all plants and are widespread in nature, include any organisms that live in plant tissue whether neutral, beneficial or detrimental. Endophytes have previously been pointed out as biocontrol agents because they may reduce or inhibit the pathogen growth. Thus, the aim of this study was to evaluate the effect of several endophytes against *G. abietina* infections on seedlings under greenhouse conditions. In order to perform the experiment, two-year old *P. halepensis* seedlings, six *G. abietina* isolates and five fungal endophytes obtained from healthy *P. halepensis* trees were used. The pathogen was inoculated 10 cm below the shoot apex, and then the endophyte 8 cm below the shoot apex. Each combination (isolate x endophyte), and the respective controls, were repeated 8 times, and the whole experiment was done again 2 weeks later; totally 672 seedlings were inoculated. Results will let us know which fungal endophyte, if any, will be more effective on the biological control of the disease.

**Palabras clave:** biocontrol, biological antagonisms, *in vivo*, seedlings, greenhouse.

## COMPORTAMIENTO DE DISPERSIÓN DE *Monochamus galloprovincialis* EN UNA MASA DE LLANURA DE *P. pinaster*

Sánchez-Husillos, E; Álvarez-Baz, G; Etxebeste, I; Pajares, J.

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

estela.husillos@gmail.com

Para conocer el patrón local de dispersión de *Monochamus galloprovincialis* se han llevado a cabo diversos estudios de dispersión en diferentes escenarios. Este ensayo se realizó en una masa adulta de *P. pinaster* con buen estado sanitario y apenas material colonizable en una zona de llanura. Se dispusieron 64 trampas de embudos múltiples sin muerte en un marco de 200 x 200 metros cubriendo en total un área de 256 hectáreas con una distancia al origen desde 70,71m hasta 989,95m. Se liberaron en el centro 223 insectos marcados, de los que 111 eran inmaduros con el fin de testar y comparar los patrones de dispersión de los insectos atendiendo a su estado de madurez. Se recapturó un 32,73% del total de los cuales el 39,39% lo hizo a la distancia de 141,42 m pero un 3,02% se recapturó a 905,53 m del origen, ambos estados de madurez por igual. La distancia media de dispersión ha sido de 393,03m. Sin embargo, si se analiza la respuesta temporal de los ejemplares de *M. galloprovincialis* liberados en función de su estado de madurez, se observa claramente la diferencia de comportamiento que retrasa la respuesta de los ejemplares inmaduros al cebo respecto de los que ya son sexualmente maduros.

**Palabras clave:** *Bursaphelenchus xylophilus*, insectos sexualmente maduros, insectos sexualmente inmaduros, enfermedad del marchitamiento de los pinos.

## MORPHOLOGICAL, PHYSIOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF *Phytophthora alni* ISOLATES ASSOCIATED WITH ALDER MORTALITY IN CASTILLA Y LEÓN, SPAIN

Haque, M., Hidalgo, E., de Lucas, A., and Diez, J.J.

Sustainable Forest Management Research Institute, University of Valladolid – INIA.

Avenida de Madrid, 44, 34071 Palencia (Spain).

mhaque@pvs.uva.es

*Phytophthora* decline of common alder (*Alnus glutinosa*) previously reported in several European countries has also been observed in Spain in 2009. Based on the earlier report, several surveys were made in the western part of Castilla y León, Spain and isolates were obtained from necrotic bark of the collar and lower stem of *A. glutinosa* growing on river banks. Morphological and molecular characteristics of the selected isolates together with their physiology were examined. Morphologically the isolates were homothallic and characterized by abundant production of terminal, occasionally comma-shaped oogonia mostly with two-celled amphigynous antheridia having ornamented walls. Simple sporangiophores were observed bearing terminal, non-papillate, ellipsoid to ovoid sporangia. Colony growth patterns developed on carrot agar and V8 juice agar produced uniform and radial growth having appressed and slightly woolly morphology. Colony growth rates response to temperature, pH and osmotic pressure varied while grown on several culture media. ITS DNA region was amplified and sequenced for selected isolates, and the comparison with GenBank showed identity with *P. alni*, confirming the morphological and physiological identification of the fungus isolated.

**Keywords:** Amphigynous, abundant, oogonia, sporangia, sporangiophore.

## INSECTOS Y HONGOS ASOCIADOS AL CHANCRO RESINOSO DE LOS PINOS EN PLANTACIONES DE *Pinus radiata* EN CANTABRIA.

Bezós D., Fernández M., Martínez-Álvarez P., Lomba J.M., Díez J.J.

Instituto Universitario de Investigación y Gestión Forestal Sostenible. Universidad de Valladolid  
INIA.

dbezosg@pvs.uva.es

La enfermedad del chancro resinoso de los pinos (PCD) está causada por el hongo *Fusarium circinatum*. Algunos insectos de la subfamilia *Scolitinae* son capaces de transportar las esporas de este hongo. El objetivo de este estudio es conocer los insectos y los hongos asociados a esta enfermedad. Para ello, se establecieron tres tipos de trampas en una parcela de *Pinus radiata* afectada en Cantabria: cuatro trampas multiembudo cebadas con pityol, seis trampas multiembudo cebadas con alfa-pineno y etanol y doce montones de entre 5 y 7 trozas cebo de *P. radiata*. Se recogieron semanalmente los insectos de trozas y embudos, además de muestras vegetales de xilema y floema de las trozas. Para detectar la posible implicación de *Tomicus piniperda* como especie vectora de la enfermedad se recogieron 287 ramillos caídos al suelo desde julio hasta octubre de 2010. *Hylastes attenuatus*, *Hylastes ater*, *Hylastes angustatus* and *Ips sexdentatus* fueron las especies más abundantes en las trozas cebo. *H. ater* y *Xyleborinus saxeseni* fueron los más abundantes en las trampas con etanol y alfa pineno. Los insectos y el tejido vegetal fueron cultivados en medio selectivo para *Fusarium* (FSM) y en Patata Dextrosa Agar con estreptomina (PDAS) respectivamente. Posteriormente, se llevó a cabo la identificación molecular de los hongos aislados. *Fusarium circinatum* fue aislado del 0.6% de los insectos de embudos y trozas, aunque el 2.9% llevaron asociadas otras especies de *Fusarium*. Respecto a las muestras de tejido vegetal, *F. circinatum* fue aislado del 0.42% de las trozas y del 3.13% de los ramillos de *T. piniperda*. Además, tanto del tejido como de los insectos, fueron aisladas otras especies de hongos, algunos de ellos endófitos que aparecen comúnmente en pinos.

Palabras clave: *F. circinatum*, hongos endófitos, escolítidos, vector, España

## SINTOMATOLOGÍA Y VARIABLES SELVÍCOLAS ASOCIADAS AL DECAIMIENTO DEL PINO NEGRAL EN CASTILLA Y LEÓN.

Prieto-Recio, C.<sup>1,2</sup>, Bravo F.<sup>1,2</sup>, Díez, J.J.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. E. T. S. de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44. 34004. Palencia. <sup>2</sup> Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA-INIA. Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44. 34004. Palencia.

cristina.prieto@pvs.uva.es

*Pinus pinaster* Ait., es una de las especies forestales españolas más relevantes, tanto por su valor protector como por su producción maderera. Además, es la conífera que abarca más superficie en España, cubriendo más 700.000 ha en masas puras y 600.000 ha en masas mixtas. En los últimos años, se ha venido observando un decaimiento generalizado de varias masas de pino negral en el centro de la Península Ibérica. Los síntomas más característicos de este decaimiento son: la inusual transparencia de copa, el enanismo en las acículas, la decoloración del follaje y la muerte prematura del árbol. No existen hasta la fecha estudios que relacionen estos estados de decaimiento con la estructura y los regímenes selvícolas de estas masas. En este trabajo se pretende evaluar el estado sanitario de *Pinus pinaster* Ait. en Castilla y León y la influencia de la selvicultura sobre el mismo. Los objetivos concretos de este trabajo son: (1) Identificar los agentes (bióticos y abióticos) relacionados con el decaimiento del pino negral, (2) describir las relaciones existentes entre los síntomas observados y (3) evaluar el impacto del estado sanitario sobre el crecimiento de las masas. Finalmente se pretende introducir los modelos resultantes en la plataforma SIMANFOR para simular la respuesta de estas masas a diferentes tratamientos selvícolas. Para alcanzar estos objetivos, se han estudiado varias masas cuya especie principal es el pino negral en Castilla y León. Se ha muestreado un total de 27 parcelas circulares de 15 m de radio distribuidas en las principales áreas de distribución de la especie en la región. 17 de estas parcelas forman parte del Inventario Forestal Nacional mientras que las otras 10 corresponden a la Red de Parcelas Permanentes del grupo de investigación en Gestión Forestal Sostenible de la Universidad de Valladolid-INIA.

Palabras clave: Agentes patógenos, Selvicultura, Síntomas, Redes de parcelas, *Pinus pinaster*

## FACTORES BIÓTICOS RELACIONADOS CON EL DECAIMIENTO DE *Pinus pinaster* EN CASTILLA Y LEÓN

Roder G.<sup>1,2</sup>, Prieto-Recio C.<sup>1,2</sup>, Díez J.J.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. E. T. S. de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44. 34004. Palencia. <sup>2</sup>Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA-INIA. Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44. 34004. Palencia.

giu.roder@gmail.com

El decaimiento del pino negral (*Pinus pinaster* Ait.) es un proceso de pérdida de salud que está afectando a los árboles del centro norte de España. Concretamente, este problema ha sido detectado en varias zonas de Castilla y León, aunque todavía se sabe poco sobre sus causas. Por tanto, el objetivo de este trabajo es evaluar el estado fitosanitario general del pino negral e identificar los hongos patógenos asociados a su decaimiento. Para ello se recogieron muestras de madera en 27 parcelas distribuidas a lo largo del territorio castellanoleonés, que se colocaron en 219 cámaras húmedas para favorecer el desarrollo de los hongos. Posteriormente se procedió a la identificación morfológica de las especies mediante observación de las muestras con microscopio óptico. Los datos obtenidos indican la presencia de Ophiostomatales como *Ophiostoma ips*, *Ophiostoma nigrum*, *Ceratocystiopsis ranaculosus*, y otros hongos como *Trichoderma* sp, *Penicillium* sp. En un futuro se procederá a la identificación del resto de las especies encontradas mediante técnicas de Biología Molecular.

Palabras clave: pino negral, pérdida de salud, estado fitosanitario, hongos, ophiostomatales



## EFFECTO DE *Fusarium circinatum* SOBRE LA GERMINACIÓN Y SUPERVIVENCIA DE DIFERENTES ESPECIES DE CONÍFERAS

Martínez-Álvarez, P y Díez, J.J.

Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible. Universidad de Valladolid  
– INIA. Avenida de Madrid, 44. 34071 Palencia (España).

pmtnez@pvs.uva.es

La enfermedad del chancro resinoso de los pinos está causada por el hongo *Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell (Teleomorfo = *Giberella circinata*). Es una enfermedad originaria de Norteamérica donde ha causado numerosos daños desde su aparición en 1945. Debido en muchos casos a un manejo forestal intensivo, el patógeno se encuentra distribuido ya por gran cantidad de países a lo largo del planeta, tales como Estados Unidos, Méjico, Haití, Sudáfrica, Japón, Chile, Corea, Francia, España, Italia, Portugal y Uruguay. Hasta el momento únicamente se han considerado susceptibles a la enfermedad las especies pertenecientes al género *Pinus* y el abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), pero el efecto del patógeno no ha sido evaluado en muchas más coníferas. De este modo, y tratando de buscar una alternativa a las plantaciones de pino insigne (*Pinus radiata* D. Don) en la cornisa cantábrica donde la enfermedad está bastante extendida, se llevó a cabo un ensayo de inoculación del patógeno sobre semillas de 15 especies diferentes de coníferas. La toma de datos consistió en anotar semanalmente la emergencia de las semillas así como la supervivencia de las plántulas emergidas. *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J.Buchholz y *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl. resultaron ser las especies con mejor comportamiento frente al patógeno. Por el contrario este estudio confirmó que las especies del género *Pinus* y particularmente *P. radiata* son las más susceptibles a la enfermedad del chancro resinoso del pino.

Palabras clave: susceptibilidad, chancro resinoso del pino, pitch canker disease, inoculación, *Pinus*.

## ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LOS INVENTARIOS DE DAÑOS FORESTALES EN ESPAÑA PARA ESTIMAR DAÑOS POR PLAGAS MEDIANTE TELEDETECCIÓN

Rullán, C., Delgado de la Mata, J., Pajares, J.

Universidad de Valladolid. Instituto de Gestión Forestal Sostenible

crisobalrullan@gmail.com

Determinar el estado actual de un bosque es quizá el objeto principal de todo inventario forestal para el logro de su mejor gestión sostenible. Para ello el inventario se vale de un conjunto de procedimientos aplicados, entre los cuales la ciencia de la Teledetección se ha ocupado ampliamente, entre otras cosas, para la detección y cuantificación de cambios lentos o rápidos producidos en las coberturas, como ocurre con la defoliación provocada por plagas y enfermedades forestales. Son precisamente estos posibles cambios en las condiciones del bosque lo que justifica la demanda de datos anuales en los inventarios extensivos, y una mayor frecuencia de los mismos en aquellos intensivos, que realizan el seguimiento sanitario de los sistemas forestales y de los principales agentes nocivos que los afectan. En este sentido y con base en los datos de campo de los inventarios existentes, es posible llegar a estimar la ocurrencia del daño por plagas en masas forestales mediante el uso de imágenes multiespectrales de media y alta resolución, como propósito final. Para ello, es indispensable comenzar por un análisis exploratorio específico, para tales fines y bajo ciertas premisas de selección, de las bases de datos de tales inventarios como primer objetivo. Los resultados de dicho análisis, presentado en este trabajo, han permitido determinar los puntos de mayor afectación por plagas en España susceptibles de ser abordados mediante la teledetección. Tales resultados se espacializaron para la visualización de las posibles zonas de estudio a considerar y para establecer el requerimiento de imágenes satelitales a ocupar para su cubrimiento y posterior investigación.

Palabras clave: Defoliación, mapeo, afectación forestal, imágenes multiespectrales, base de datos.

## COMUNICACIONES ORALES

### SESIÓN: BIOSISTEMAS

Daphne López

INFLUENCIA DE LA HETEROGENEIDAD EDÁFICA Y DE LA TOPOGRAFÍA  
EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES VEGETALES SOBRE LAS  
ESCOMBRERAS MINERAS DE CARBÓN DEL NORTE DE ESPAÑA

Ruth Rodríguez-Pastor

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LOS ANTICOAGULANTES  
RODENTICIDAS EN POBLACIONES DE ROEDORES SILVESTRES

Paloma Torroba

PAPEL DE LOS MATORRALES EN LA REFORESTACIÓN DE  
ESCOMBRERAS DE CARBÓN CON *Quercus petraea*

María Hernández-Rodríguez

SUCESIÓN FÚNGICA TRAS UN INCENDIO EN UN ECOSISTEMA  
MEDITERRÁNEO DOMINADO POR *Cistus ladanifer* L.

Felicidad López

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL FUEGO EN LA ACTIVIDAD MICORRÍFICA DE UNA  
MASA FORESTAL DOMINADA POR *pinus pinaster* AIT

## INFLUENCIA DE LA HETEROGENEIDAD EDÁFICA Y DE LA TOPOGRAFÍA EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES VEGETALES SOBRE LAS ESCOMBRERAS MINERAS DE CARBÓN DEL NORTE DE ESPAÑA

López, D.<sup>1,2</sup>, Martínez-Ruíz, C.<sup>1</sup> y Turrión, M.B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Área de Ecología, <sup>2</sup>Área de Edafología y Química Agrícola. Departamento de Ciencias Agroforestales. <sup>1,2</sup>Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible. E.T.S.II.AA. de Palencia, Universidad de Valladolid, Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44, E-34071 Palencia, España.

dalomar86@hotmail.com

La restauración de las escombreras mineras es un reto para los profesionales de ese campo. La elevada heterogeneidad edáfica y topográfica que se da en los taludes de escombrera, genera unas condiciones muy variables que determinan, a su vez, cambios en la composición florística. Una comprensión de los principios y limitaciones ecológicas del medio ambiente es un requisito indispensable para garantizar el éxito de la revegetación. En este contexto, se plantea este estudio, para evaluar los efectos de la variabilidad espacial de algunos parámetros físico-químicos del suelo en el establecimiento de la vegetación en escombreras de carbón, tras la hidrosiembra de herbáceas. Para ello, se ha seleccionado una ladera orientada al sur con una pendiente de 12 a 35 °, restaurada en octubre de 2000, ubicada en el municipio de Guardo (Palencia). En dicha ladera se distinguieron dos comunidades vegetales (pastizal y matorral) y se compararon con la comunidad natural vecina de borde de bosque. Se establecieron tres transectos a lo largo del gradiente topográfico en el pastizal y el matorral y uno en la comunidad boscosa, y se caracterizaron los suelos y la vegetación. Se encontraron grandes diferencias en la composición de especies entre el bosque y las otras dos comunidades, siendo la capacidad de retención de agua (CRA), el ratio C fácilmente oxidable entre C total (Cfox/CT), el agua útil y el CT los principales responsables de las diferencias edáficas entre la comunidad natural y las restauradas, y alcanzando todos ellos valores mayores en la comunidad natural. Las diferencias en la composición florística entre el pastizal y la comunidad arbustiva se debieron al aumento del CRA y capacidad de cambio catiónico y a la disminución del ratio Cfox/CT y del P asimilable hacia el matorral, observándose un gradiente de altitud topográfica, ocupando los prados la parte superior y el matorral la inferior, donde se encontró la mayor pendiente. Por lo tanto, un buen diseño de los taludes debe considerar las condiciones topográficas locales para una adecuada recuperación de las escombreras mineras.

**Palabras clave:** composición florística, gradiente topográfico, parámetros edáficos, escombreras de carbón, comunidades vegetales

## EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LOS ANTICOAGULANTES RODENTICIDAS EN POBLACIONES DE ROEDORES SILVESTRES

Rodríguez-Pastor, R. y Luque-Larena J.

Departamento de Ciencias Agroforestales, E.T.S.II.AA. Universidad de Valladolid,  
Campus "La Yutera", Avda. de Madrid, 44, 34004. Palencia, España

ruth.r.pastor@gmail.com

Actualmente las plagas originadas por roedores causan graves daños a la producción agrícola y forestal en Europa, en concreto las originadas por roedores arvicolinos (topillos, ratas de agua), caracterizados por dinámicas poblacionales complejas con ciclos con fuertes irrupciones poblacionales (plagas). A nivel de crecimiento demográfico, las poblaciones de roedores son más sensibles al impacto sobre parámetros como la fecundidad (incorporación de nuevos individuos), sin embargo, las estrategias de control de sus plagas y los riesgos asociados se centran en incrementar la mortalidad de los individuos utilizando rodenticidas y otros métodos letales de control. Los rodenticidas más utilizados son los anticoagulantes, debido a su acción inhibitoria en el reciclado de la vitamina K, impidiendo la formación de los factores de coagulación. Desde su desarrollo en los años 1950, se han estado utilizando por todo el mundo de forma masiva para combatir principalmente a roedores comensales (ratas y ratones), traduciéndose este uso en el desarrollo de poblaciones resistentes y en envenenamientos secundarios de otras especies. La resistencia se ha identificado recientemente y es debida a polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en el gen VKORC1. A pesar de no estar diseñados para otros grupos taxonómicos de roedores, se aplican en la lucha contra plagas de arvicolinos. Contrariamente, apenas existen estudios sobre la resistencia a los anticoagulantes en roedores arvicolinos, no dejando claro si estos compuestos son efectivos frente a las plagas. Desde la década de los ochenta el topillo campesino (*Microtus arvalis*) ha irrumpido y ocasionando graves pérdidas económicas en la agricultura de Castilla y León, registrándose fuertes fluctuaciones de plagas. Tras todos los eventos de plaga se han aplicado anticoagulantes de forma regular como medida principal de control. Una posible consecuencia directa de la aplicación masiva y repetitiva de estos compuestos sería que algunas poblaciones de topillos hayan adquirido resistencia (selección negativa sobre formas genéticas no resistentes). Alternativamente, es probable que esta ausencia de efecto de los rodenticidas se deba, en parte a un efecto ambiental externo que provea a los individuos de antídotos frente a los anticoagulantes. Así, se plantea estudiar el perfil genético de resistencia a los rodenticidas anticoagulantes en las poblaciones de topillo campesino en esta región agraria, y evaluar la disponibilidad de vitamina K (antídoto) en los distintos cultivos ocupados por los topillos (principalmente cereales, alfalfas, y pastos e improductivos), y su posible efecto interactivo en la frecuencia y grado de resistencia genética local de las poblaciones.

**Palabras clave:** roedores arvicolinos; gen VKORC1; perfil genético; efecto ambiental; antídoto

## PAPEL DE LOS MATORRALES EN LA REFORESTACIÓN DE ESCOMBRERAS DE CARBÓN CON *Quercus petraea*

Torroba P.<sup>1</sup>; Zaldívar P.<sup>2,3</sup> y Martínez-Ruiz C.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Área de Ecología, <sup>2</sup>Área de Botánica. Departamento de Ciencias Agroforestales, E.T.S.II.AA. de Palencia, Universidad de Valladolid, Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44, E-34071 Palencia, España. <sup>3</sup>Sustainable Forest Management Research Institute UVA-INIA.

paloma.torroba@gmail.com

Se sabe que algunos matorrales autóctonos pueden facilitar y acelerar los procesos de colonización de otras leñosas (arbustivas o arbóreas), no sólo por modificar las condiciones microclimáticas bajo su cubierta, sino también por actuar como defensa frente a los herbívoros. El resultado de estas interacciones positivas es que se favorece la regeneración de otras especies que, de otro modo, en algunos hábitats y períodos de tiempo, resultaría improbable. Por ello, en este estudio se pretende evaluar la influencia de los matorrales en el establecimiento, crecimiento y supervivencia de *Quercus petraea* sobre estériles de carbón, en el norte de la provincia de Palencia, cuya capacidad edáfica de retención de agua se ha visto muy afectada por su grado de alteración por parte del hombre. Para ello se han identificado los tres micro-hábitats en los que se han podido encontrar individuos de *Q. petraea* en la zona de estudio: bosque circundando las escombreras restauradas, zona de mina próxima al bosque y zona de mina más alejada del bosque hasta donde llegan de forma natural las bellotas. Durante otoño de 2010 se han establecido 20 parcelas de 2 x 2 m en cada micro-hábitat, con un total de 38 unidades permanentes en las que se han marcado todos los individuos de roble albar presentes para un seguimiento futuro. En todas las parcelas se ha tomado nota del grado de protección por parte del matorral y especie de matorral protectora, longitud desde el cuello de la raíz, diámetro del tronco justo encima del cuello de la raíz, evidencias de ramoneo, ramas muertas, crecimiento del último año, etc. El conocimiento derivado del análisis de resultados pretende contribuir a optimizar la restauración de los ambientes degradados utilizando técnicas basadas en el propio funcionamiento de los ecosistemas, como la incorporación de los procesos de facilitación a las labores de restauración, que permitirá acelerar el proceso natural de sucesión ecológica y reducir algunos impactos ambientales y visuales asociados a técnicas tradicionalmente empleadas en estos lugares, y, en definitiva, garantizar una gestión forestal con éxito para el establecimiento de ciertas especies.

**Palabras clave:** *facilitación leñosa-leñosa, regeneración forestal, minas de carbón, norte de Palencia, clima mediterráneo subhúmedo*

## SUCESIÓN FÚNGICA TRAS UN INCENDIO EN UN ECOSISTEMA MEDITERRÁNEO DOMINADO POR *Cistus ladanifer* L.

Hernández-Rodríguez, M; Oria-De-Rueda, J y Martín-Pinto, P.  
Universidad de Valladolid

maria.hernandez.rodriguez@alumnos.uva.es

El género *Cistus*, compuesto por 18 especies que constituyen matorrales pirófitos, se asocia con numerosas especies de hongos micorrícicos. La diversidad fúngica asociada a estos ecosistemas y la producción de hongos comestibles de gran valor se ven amenazadas por la frecuente aparición de fuegos descontrolados. Tras el paso del fuego puede observarse el comienzo de una nueva sucesión fúngica asociada al desarrollo de la nueva vegetación. El objetivo de este estudio es analizar la sucesión fúngica tras un incendio en un ecosistema mediterráneo dominado por *Cistus ladanifer*. Para ello se recogieron todos los carpóforos semanalmente durante las campañas de otoño de 2003 a 2006 en parcelas de 100 m<sup>2</sup> localizadas tanto en zonas recientemente quemadas (primera etapa de la sucesión) como en otras masas maduras (etapa final de la sucesión). Los datos se agruparon en función de la forma de vida de las especies (micorrícicas y saprófitas). Se encontraron 146 taxones durante los 4 años de estudio, de los cuales, 56 fueron encontrados exclusivamente en la masa madura y 23 únicamente en la zona quemada. Se encontró un importante cambio en la composición específica durante la sucesión fúngica. Así, los primeros años de la sucesión aparecieron especies pirófitas que se ven favorecidas por las condiciones creadas tras el incendio; los últimos años fructificaron especies ligadas a estadios tardíos de la sucesión; y durante todo el ciclo fueron encontradas especies capaces de fructificar en los múltiples estadios de la sucesión de *Cistus ladanifer* independientemente de su edad. Además, se encontraron diferencias en la fructificación de especies en función de las condiciones meteorológicas, donde unas especies fueron favorecidas por condiciones de mayores temperaturas y precipitaciones, mientras otras especies fructificaron los años más secos y fríos.

**Palabras clave:** jaral, fuego, hongos, riqueza, sucesión

## ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL FUEGO EN LA ACTIVIDAD MICORRÍCICA DE UNA MASA FORESTAL DOMINADA POR *Pinus pinaster* Ait.

López, F.; Oria-de-Rueda, J. y Martín-Pinto, P.

felosa63@hotmail.com

Los hongos micorrícicos en el suelo juegan un papel clave en los procesos de evolución de los bosques. Sin embargo, la diversidad y la estructura de las comunidades de los hongos del suelo siguen siendo aún difíciles de entender. El impacto del fuego sobre estas comunidades fúngicas es poco conocido. Por ello en el presente estudio se plantea el objetivo de determinar el efecto del fuego sobre la comunidad micorrícica presente en una masa forestal dominada por *P. pinaster*. Para ello se ha analizado el efecto de un incendio que tuvo lugar en el Término Municipal de Honrubia (Segovia, España). Se ha estudiado sobre cuatro sustratos diferentes, con distinto grado de afectación por el fuego, fuego de alta intensidad, zona de intensidad media, zona no quemada y control externo con turba forestal esterilizada. El sustrato se ha extraído inalterado del terreno y se ha transportado a laboratorio donde se ha sembrado semilla de *P. pinaster*. El ensayo consta por tanto de cuatro tratamientos (quemado alta intensidad, quemado intensidad media, no quemado, control externo) con cuatro réplicas por tratamiento (bloques de sustrato de 22 x 22 x 17 cm) en las que se sembraron 36 semillas por réplica. Se analizó la germinación y mortalidad del material vegetal. Se analizó el desarrollo de la planta mediante medición de alturas, diámetros, desarrollo de parte aérea, desarrollo de parte radicular. Para analizar el efecto del fuego sobre la actividad micorrícica, tras cuatro meses de desarrollo, se extrajeron cinco plantas por réplica (20 por tratamiento) para analizar el porcentaje de micorrización radicular a dos niveles. Nivel 1, 0 -10 cm de profundidad. Nivel 2, profundidad superior a 10 cm. Los datos de desarrollo del material vegetal se han analizado mediante un Test ANOVA de Medidas Repetidas ( $P < 0.05$ ). Las diferencias entre tratamientos han sido analizadas mediante un Test LSD de Fisher ( $P < 0.05$ ). Los datos procedentes del análisis final y los datos de micorrización se han analizado mediante un Test ANOVA simple ( $P < 0.05$ ). Las diferencias han sido analizadas mediante un Test LSD de Fisher ( $P < 0.05$ ).

Palabras clave: Incendio, hongos, simbiosis con hongos, bosques quemados, hongos en el suelo.



## COMUNICACIONES ORALES

### SESIÓN: RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

David Lafuente

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN LOCAL EN EL PINO CARRASCO (*Pinus halepensis*)

Nayla Rodríguez

EFICACIA DE LA MADERA DE COMPRESIÓN EN CUATRO  
ESPECIES DE PINOS SOMETIDOS A INCLINACIÓN DEL TALLO

Fermín Garrido

INFLUENCIA DEL ENVASE EN EL DESARROLLO DE LA RAÍZ TRAS EL  
TRANSPLANTE EN DIVERSAS PROCEDENCIAS DE *Pinus pinaster* Ait.

Apolinar Tafur

ANÁLISIS ESPACIAL DE ENSAYOS GENÉTICOS DE PINO MARÍTIMO (*Pinus pinaster* Ait.)  
Y SUS IMPLICACIONES EN LA MEJORA GENÉTICA

Isabel Rodríguez

ESTUDIOS DE ASOCIACIÓN EN ESPECIES FORESTALES

## ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN LOCAL EN EL PINO CARRASCO (*Pinus halepensis*).

Lafuente, D.; Santos-Del-Blanco, L.; Climent, J.

CIFOR-INIA, MADRID. Instituto Universitario De Investigación En Gestión Forestal Sostenible  
UVA-INIA, PALENCIA.

d.lafuente.laguna@gmail.com

La teoría de historia vital postula que la programación y duración de los eventos clave de la vida de un organismo, dirigidos por la selección natural, consiste en maximizar el número de supervivientes en generaciones futuras. Según sean las condiciones ambientales se desarrollan diversas estrategias vitales. Éstas vienen condicionadas por la interacción y compromiso entre los caracteres de historia vital; relacionados con reproducción, crecimiento y defensa, teniendo en cuenta que los recursos son limitados. Dentro de la ecología forestal existen multitud de preguntas sin respuesta a nivel evolutivo debido a la complejidad que presenta el estudio de organismos de elevado tamaño, lenta reproducción y alta longevidad. Nosotros nos centraremos en el estudio de una conífera del género *Pinus*. Este género muestra unos claros patrones adaptativos frente a limitaciones en los recursos y alta frecuencia de perturbaciones (fuego, principalmente). La especie *Pinus halepensis*, típicamente mediterránea, presenta una estrategia frente a los fuegos integrada por reproducción precoz y serotinia, a expensas del crecimiento y escaso espesor de corteza). Existe variabilidad en caracteres adaptativos a nivel poblacional en la cuenca mediterránea, lo que permite la existencia de estrategias vitales contrastadas que podrían deberse a distintos factores bióticos y abióticos. Los ensayos de ambiente común con distintas poblaciones de la península Ibérica, Baleares y resto de la cuenca mediterránea nos permiten estimar la variabilidad genética entre caracteres de historia vital. Los objetivos que se persiguen son: determinar las correlaciones entre caracteres (integración fenotípica) y su significado adaptativo: ¿poblaciones que poseen una reproducción precoz intensa presentan menor inversión en caracteres de defensa (menor espesor de corteza y madera menos densa)?, ¿un ambiente más limitante debería aumentar la intensidad del compromiso: menos recursos implica decisiones más radicales?, ¿cómo afectan las relaciones alométricas a las estrategias adaptativas?

**Keywords:** life history theory, adaptive traits, trade-off, local adaptation, phenotypic integration, *Pinus halepensis*, common garden.

## EFICACIA DE LA MADERA DE COMPRESIÓN EN CUATRO ESPECIES DE PINOS SOMETIDOS A INCLINACIÓN DEL TALLO

Rodríguez, N.<sup>1</sup>; San Martín, R.<sup>2</sup>; Sierra de Grado, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>U Departamento de Producción vegetal y recursos forestales. ETS Ingenierías Agrarias Universidad de Valladolid. Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible.

<sup>2</sup> Departamento de Estadística e Investigación Operativa, ETS Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible.

naylarod83@yahoo.es

Un defecto común asociado a *Pinus pinaster* es la falta de rectitud del fuste. Las diferencias genéticas en la capacidad para enderezar el tallo, principalmente debida a la eficacia de la madera de reacción (mayores tensiones de maduración), han sido identificadas como un buen carácter para la selección precoz de la rectitud del fuste del *Pinus pinaster* Ait. Estas diferencias se han estudiado a nivel de procedencia y de progenie en dicha especie. Sin embargo, falta conocimiento sobre la variabilidad de este carácter en diferentes especies de pino. Es posible que la variabilidad entre procedencias de la misma especie sea mayor que la variabilidad entre especies. Se seleccionaron plantas de un año de edad, de cuatro especies de pinos (*Pinus pinaster*, *Pinus nigra*, *Pinus radiata* y *Pinus halepensis*.), que se inclinaron a 45° sujetas a un tutor durante... meses, posteriormente los tallos fueron puestos en libertad, recogiendo fotográficamente la reacción del tallo al ser soltado. Las plantas se cosecharon y se analizó la madera de reacción mediante cortes transversales en diferentes secciones del tallo. El cambio de la posición del tallo, debido a la aparición de madera de reacción durante el proceso, se calculó a partir del modelo biomecánico de Fournier (1994) y la metodología descrita en Sierra de Grado et al (2008).

Palabras clave: *Pinus*, madera de compresión, gravitropismo, tensiones de maduración.

## INFLUENCIA DEL ENVASE EN EL DESARROLLO DE LA RAÍZ TRAS EL TRANSPLANTE EN DIVERSAS PROCEDENCIAS DE *Pinus pinaster* Ait.

Garrido, F.<sup>1,2</sup>; San Martín, R.<sup>1,2</sup>; Sierra de Grado R.<sup>1,2</sup>

(1) ETSIIAA (Palencia)

(2) Instituto de Gestión Forestal Sostenible

fegala@pvs.uva.es

Las características estructurales del sistema radical tienen un especial interés en las repoblaciones forestales, afectando tanto al desarrollo y supervivencia de las plantas como a su estabilidad (SUNDSTROM & KEANE 1999; WATSON & TOMBLESON 2002). La información existente sobre la estructura radical y la alometría de la planta completa en especies forestales es aún escasa (DANJON et al. 1999; DANJON et al. 1999; PAZ 2003) y aún lo es más en cuanto a diferencias intraespecíficas. Teniendo en cuenta la gran variabilidad que ofrece la especie *P. pinaster* en prácticamente todos los caracteres morfológicos y adaptativos que se han estudiado, no parece arriesgado suponer que también exista una variabilidad natural en la capacidad de generar raíces con diferente eficacia para el anclaje. De cara a las repoblaciones no se puede olvidar la gran influencia del envase utilizado en el vivero sobre la morfología y posterior desarrollo de la raíz. Estas informaciones apuntan a la existencia de una variabilidad genética en caracteres asociados a las raíces que no ha sido profundamente explorada aún y que podría ser fuente de valiosas aportaciones. Para avanzar en el estudio del crecimiento, demografía y dinámica radicular, se plantea el siguiente ensayo con rizotrones, que permita el seguimiento visual de los tratamientos de siembra directa y de transplante experimentados a lo largo de un año. Los parámetros estudiados han sido: morfología general, extensión horizontal, extensión vertical, ángulos de raíces primarias y secundarias, número de raíces primarias, diámetro y longitud de las raíces, biomasa total y relación raíz/tallo. La elongación radical se mantuvo muy baja mientras la temperatura media del suelo fue inferior a 10° C. cuando la temperatura media del aire y del suelo superó los 15° C es cuando el crecimiento radical fue muy rápido. (GOZALO CANO, 1998). Los datos fueron analizados por análisis de la varianza (ANOVA). En el caso de las mediciones de estructura radical y masa de los árboles, la unidad muestral fue el individuo y para la supervivencia la repetición. Se realizó un ANOVA de medidas repetidas. El ANOVA indicó que la alta variabilidad que a menudo presentan los datos que se derivan de la observación de raíces dificultó la obtención de diferencias estadísticas en la mayoría de los parámetros estudiados.

Palabras clave: rizotrones, estructura radicular, estabilidad, contenedores, variabilidad genética.

## ANÁLISIS ESPACIAL DE ENSAYOS GENÉTICOS DE PINO MARÍTIMO (*Pinus pinaster* Ait.) Y SUS IMPLICACIONES EN LA MEJORA GENÉTICA

Saldaña, A. y Alía, R.  
CIFOR (INIA)

apolinarsal@hotmail.com

El mejoramiento genético forestal tiene como objetivo la acumulación de combinaciones de genes mediante la selección de genotipos que exhiban los rasgos de interés perseguidos. La existencia de heterogeneidad espacial en el interior de los ensayos genéticos forestales, a causa de variaciones intrínsecas del terreno, hace que se presente un efecto de autocorrelación espacial, pues los datos obtenidos de individuos que se encuentran próximos presentan una mayor similitud que los que se encuentran en posiciones alejadas. Se viola por tanto el requisito de independencia de los datos, necesario en los métodos de estadística paramétrica, lo que conduce a la reducción de la capacidad de los análisis para el cálculo de componentes de variación genética y disminuye la precisión de los valores de mejora predichos. Es necesario por tanto recurrir a métodos de análisis que ajustan los datos según su autocorrelación espacial, o que incorporan la modelización de la estructura espacial residual en los modelos estadísticos. Se han desarrollado diversas metodologías que en términos generales buscan descomponer la variación del error del modelo en un componente espacial y en un error aleatorio espacialmente independiente. Para poder obtener resultados confiables durante el proceso de evaluación de ensayos de procedencias/progenies establecidos con la especie *Pinus pinaster* Ait. en el noroeste de España, se ha empleado un método que se basa en el uso de un proceso separable auto-regresivo (AR) para modelar los residuos a través de filas y columnas y empleando el variograma como herramienta de diagnóstico para detectar patrones de variación espacial. Se han obtenido los componentes de varianza por Máxima Verosimilitud Restringida (REML) y la solución de los valores de mejora predichos usando el Mejor Predictor Lineal Insesgado (BLUP), obteniendo de este modo estimaciones más acertadas para las variables altura total y diámetro.

Palabras claves: Auto correlación espacial, REML, BLUP, procesos autoregresivo, variograma, patrón espacial

## ESTUDIOS DE ASOCIACIÓN EN ESPECIES FORESTALES

Rodríguez-Quilón, I., Alía, R.

CIFOR-INIA

rodriguez.isabel@inia.es

Tradicionalmente los genetistas y mejoradores forestales se han centrado en el estudio de caracteres poligénicos o complejos, ya que en árboles son muy escasos los caracteres de importancia ecológica o económica controlados por un único gen. La comprensión de la base genética y la expresión variable de estos caracteres cuantitativos continúa siendo uno de los objetivos principales de la genética forestal. Los estudios de asociación buscan establecer relaciones estadísticas entre variables genéticas poblacionales y variables fenotípicas. Constituyen una herramienta, de reciente incorporación a la genética de plantas, para diseccionar caracteres complejos, basándose en el desequilibrio de ligamiento. Pretenden identificar asociaciones genotipo-fenotipo a partir del análisis estadístico de datos genotípicos (marcadores moleculares) y fenotípicos de un gran número de individuos. En especies forestales, dado el incipiente estado de la secuenciación genómica en la gran mayoría de los casos, los estudios de asociación más frecuentes son los basados en genes candidatos. Uno de los principales obstáculos estos estudios de asociación es que requieren el genotipado y fenotipado de un gran número de individuos (cientos o incluso miles) de poblaciones bien definidas. Con el rápido avance de las técnicas de secuenciación, y el consiguiente abaratamiento del genotipado, el fenotipado masivo de caracteres de interés se plantea como una inminente necesidad. Las coníferas, y los pinos en particular, presentan una serie de ventajas para los estudios de asociación, como son: bajos niveles de domesticación, existencia de grandes poblaciones naturales, con baja estructura poblacional y cruzamientos aleatorios, adecuados niveles de diversidad nucleotídica para marcadores SNPs (*single nucleotide polymorphism*), y un rápido decaimiento del desequilibrio de ligamiento. Los ensayos clonales de pino marítimo de la colección CLONAPIN, establecidos recientemente, permitirán una precisa evaluación fenotípica de más de 600 clones de diferentes procedencias, con el objetivo de establecer relaciones estadísticas entre los fenotipos observados (actualmente disponibles la supervivencia, y la altura) y la información genotípica disponible (varios cientos de SNPs). Estas parcelas clonales, así como los ensayos de procedencias con estructura familiar de pino marítimo y pino carrasco, establecidas en ambientes contrastantes, permitirán a su vez un mejor conocimiento de la interacción genotipo ambiente y de la plasticidad fenotípica de los materiales ensayados. Según se vaya incrementando la disponibilidad de datos genotípicos (SNPs), se ampliarán los estudios de asociación a otras especies del género *Pinus* (*P.halepensis*, *P.sylvestris*), y otras especies forestales. Los estudios de asociación deberían proporcionarnos una comprensión más profunda de la arquitectura de los caracteres cuantitativos y la adaptación genética de las especies forestales, dando lugar a su vez a métodos más eficientes en mejora asistida por marcadores.

**Palabras clave:** *association, linkage disequilibrium, Pinus pinaster, carater cuantitativo, SNPs, Clonapin, mapeo de asociación.*

## COMUNICACIÓN TRANSVERSAL

Luis Santos del Blanco

GESTORES DE BIBLIOGRAFÍA

## GESTORES DE BIBLIOGRAFÍA

Santos-Del-Blanco L.; Climent, J.

CIFOR-INIA, Madrid, Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA-  
INIA, Palencia.

santos.luis@inia.es

Los programas de gestión bibliográfica se presentan como herramientas al servicio del investigador, facilitando la tediosa tarea de manejar cantidades cada vez mayores de referencias bibliográficas. Dependiendo del software considerado, incorporan diversas funciones como (1) incorporar a nuestra bibliografía referencias de la web con un solo click, (2) almacenarlas en una base de datos de funcionamiento intuitivo, (3) asociarlas con sus respectivos documentos en nuestro disco duro, (4) trabajar coordinadamente con procesadores de texto para insertar citas y bibliografía en los más variados formatos y (5) compartir de forma interactiva nuestras bases de datos con colegas a través de internet. Es importante no obstante comparar esas ventajas potenciales, con problemas comunes que se encuentran los usuarios de estos programas como por ejemplo, entradas duplicadas, crashes entre el gestor bibliográfico y el procesador de textos, funcionamiento lento, errores en las actualizaciones entre programas de escritorio y cuentas on line, errores a la hora de importar nuevas referencias desde la web...que hacen que algunos usuarios recelen de estos programas. Durante la charla se dará a conocer la oferta existente de gestores bibliográficos, exponiendo de forma práctica sus ventajas y posibles inconvenientes. Habrá un mayor énfasis en características de nueva incorporación en este tipo de software como son el reconocimiento de metadatos contenidos en documentos pdf para generar bibliografías de forma automática, la asociación con lectores y editores de documentos pdf y la dualidad cuenta de escritorio-cuenta on line. Se dedicará especial atención al software de distribución libre, en concreto los programas Quiqqa, Mendeley y Zotero y de las nuevas posibilidades que abren para el trabajo en equipo.

**Palabras clave:** *bibliografía, Quiqqa, Mendeley, Zotero, EndNote, RefWorks, networking*



## COMUNICACIONES TIPO POSTER

Juan Carlos Lara Rivas

EL TRIUNFO DE MERCADO DEL ECOTURISMO: UNA INVESTIGACIÓN  
ECONÓMICA DE LOS BENEFICIOS PRIVADOS Y SOCIALES DE LOS DISTINTOS  
USOS DE TIERRAS EN LA AMAZONÍA PERUANA

María del Mar García

LA DENDROCRONOLOGÍA COMO HERRAMIENTA PARA EL ESTUDIO  
HISTÓRICO DE LOS BOSQUES

Franklin Sigcha

“EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN  
LA CONSERVACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS LOCALES DE  
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SUB-CUENCA DEL RÍO QUIJOS.  
NAPO-ECUADOR”

Roy Roger Vera

MEJORAMIENTO DE CHAKRAS, UNA ALTERNATIVA DE SISTEMA  
INTEGRADO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE BOSQUES EN LA AMAZONÍA  
ECUATORIANA

José María Lomba

ESTUDIO DE LA RELACIÓN DE LOS GRADIENTES AMBIENTALES CON LA  
PRESENCIA DE *Fusarium circinatum* EN EL *Pinus radiata* EN LA REGIÓN DE  
CANTABRIA

Daniel Moreno

SCOTS PINE (*Pinus sylvestris* L.) MANAGEMENT IN FINLAND

José Guillermo Riofrío

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE SISTEMAS  
AGROFORESTALES EN LA REGIÓN ANDINA DEL ECUADOR

Yaovi Abel Kissi

DETERMINACIÓN DE LA FORMA ÓPTIMA DE PARCELA DE *Tectona  
grandis* PARA G/HA, V/HA Y N/HA, EN ONAB DE BOHICON

## EL TRIUNFO DE MERCADO DEL ECOTURISMO: UNA INVESTIGACIÓN ECONÓMICA DE LOS BENEFICIOS PRIVADOS Y SOCIALES DE LOS DISTINTOS USOS DE TIERRAS EN LA AMAZONÍA PERUANA

Kirby, C.<sup>1,2,3\*</sup>; Giudice, R.<sup>2</sup>; Day, B.<sup>3</sup>; Turner, K.<sup>3</sup>; Velarde, L.<sup>4</sup>; Dueñas, A.<sup>5</sup>; Lara, J.<sup>6\*\*</sup> y Yu, D.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> State Key Laboratory of Genetic Resources and Evolution (ECEC), China, <sup>2</sup> School of Biological Sciences (CEEC), University of East Anglia, UK, <sup>3</sup> School of Environmental Sciences (CSERGE), University of East Anglia, UK, <sup>4</sup> Conservación Ambiental y Desarrollo en el Perú (CAMDE-PERU), Perú, <sup>5</sup> Cooperazione e Sviluppo (CESVI), Perú, <sup>6</sup> Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), Perú.

\*chris\_kirkby@yahoo.com; \*\* j.c.lara@gmail.com

El flujo de ingresos anuales en los países en vías de desarrollo para el ecoturismo (turismo de naturaleza), puede ser tan grande como US\$ 210x10<sup>12</sup>, proporcionando un incentivo financiero enorme contra la pérdida de hábitat y la explotación. Sin embargo, ¿el ecoturismo privado es el uso más valorado y/o socialmente en la selva tropical?, donde la pregunta es rara vez contestada por los datos pertinentes, donde las estimaciones de los beneficios y los costos fijos, rara vez están disponibles. Se presenta un análisis del costo-beneficio social de uso del suelo (áreas) en un núcleo de ecoturismo en la provincia de Tambopata en la Amazonía del Perú. El valor presente neto del ecoturismo controlado de la tierra, está dado por el excedente del productor (beneficios más los costos fijos de albergues de ecoturismo): EE.UU. \$ 1.158 ha<sup>-1</sup>, que es superior a todas las alternativas que se práctica actualmente, incluyendo la tala insostenible, la ganadería y la agricultura. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio sectorial de la rentabilidad y el excedente del productor en un sector de un país en desarrollo del ecoturismo y el primero que compara contra las medidas equivalentes para un amplio espectro de usos alternativos. También encontramos que las tierras de ecoturismo controlados secuestran entre 5,3 a 8,7 millones de toneladas de carbono por encima del suelo (biomasa forestal), lo que equivale entre 3000-5000 años de emisiones de carbono del componente nacional de los viajes aéreos y de superficie entre la puerta de acceso de Cusco y las casas de campo, en 2005 de las tasas de emisión. El Ecoturismo en Tambopata ha logrado monetizar el valor hedónico de la naturaleza salvaje en la Amazonía del Perú, y justifica el mantenimiento de la selva tropical intacta a través de todos los usos alternativos de estrechas razones económicas por sí solas.

Palabras clave: Turismo sostenible, bosque tropical, beneficios económicos, Tambopata.

## LA DENDROCRONOLOGÍA COMO HERRAMIENTA PARA EL ESTUDIO HISTÓRICO DE LOS BOSQUES

García-Herguido, M. y Bravo, F.  
ETSIIAA (Palencia)

[mariamar.garcia.herguido@alumnos.uva.es](mailto:mariamar.garcia.herguido@alumnos.uva.es)

La dendrocronología es una ciencia conocida desde antiguo y sin embargo hasta épocas recientes no ha sido utilizada como herramienta en la investigación de los efectos que causan los fenómenos naturales o los trabajos selvícolas y culturales sobre las masas forestales a lo largo del tiempo. Existen fuentes de información histórica de las que se pueden extraer datos y registros de eventos que hayan modificado las masas arboladas. Estos eventos pueden ser de carácter antrópico como en el caso de las operaciones culturales (podas, claras, cortas, quemadas controladas, etc.) o tengan un origen natural (tormentas, incendios, plagas, sequías, etc.). El estudio sincronizado de la información histórica con el estudio dendrocronológico de los ejemplares de las masas longevas permite realizar evaluaciones de las respuestas fisiológicas a nivel individual y a nivel de masa arbolada. En numerosas ocasiones las intervenciones de aprovechamientos y extracción de los productos forestales elimina información que permitiría la comprensión de las respuestas de los árboles frente a los diferentes impactos. La recogida sistemática y continuada de información de las explotaciones y bosques maduros y la sincronización con los datos históricos permitirá la creación de una base de datos que facilite información sobre la evolución de las masas forestales y las respuestas frente a los impactos.

Palabras clave: operaciones culturales, masas longevas, cronología, selvicultura, documental.

## EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LA CONSERVACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS LOCALES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SUB-CUENCA DEL RÍO QUIJOS. NAPO-ECUADOR

Grijalva J.\*; Sigcha F\*\*

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Ecuador.

\*Jorge.grijalva@iniap.gob.ec; \*\*franklin.sigcha@iniap.gob.ec

La preocupación por la conservación de los recursos naturales ha ganado importancia en los últimos años. La angustia de los efectos negativos del cambio climático (CC), la degradación de recursos naturales, y altos índices de contaminación; han impactado en la sociedad, generando demandas continuas a los gobiernos por prevenir o al menos mitigar los efectos de la pérdida de calidad de vida de poblaciones de escasos recursos en sitios frágiles como la Amazonia Andina. A pesar de los esfuerzos a nivel político, tecnológico, socio-económico y de cooperación internacional, aun persiste una brecha entre el discurso y la práctica. En una alianza entre MAE, GIZ e INIAP, se tomó la decisión de realizar acciones para cuantificar cómo las prácticas agropecuarias afectan los recursos agua, suelo y biodiversidad en la subcuenca del Río Quijos, asociada a la Reserva de Biosfera Sumaco, provincia del Napo. Los resultados contribuirán al proceso de toma de decisiones en el diseño de estrategias de adaptación al CC y el manejo, conservación de los recursos de esta red hidrográfica. Metodológicamente, este proyecto se basa en un programa participativo de investigación *in situ* y en laboratorio para promover la integración *agricultura-ganadería-forestería*, como estrategia para mejorar la calidad ambiental, seguridad alimentaria y desarrollo sostenible de las comunidades de la Subcuenca. El estado de la fauna de los bosques, no refleja estabilidad, eso significa que hay grupos en riesgo como el de los mamíferos grandes (oso andino, tapir, puma, venado, guanta y guatusa). Los anfibios y reptiles no escapan a esta condición de vulnerabilidad. Ante la perspectiva de cambios ambientales, la conservación de los recursos genéticos forestales, está dirigida a mantener y preservar, aquellos procesos que faciliten la evolución bajo nuevas condiciones ambientales de los ecosistemas, mediante el mantenimiento de los factores que intervienen en la estructuración de la diversidad genética. El uso del concepto *Integración* no es restringido a la *integración* a nivel predial, sino que abarca el concepto de *amplias áreas* asociadas a cadenas de valor y de productos orientados en sistemas de innovación multi-actor, y la posibilidad de plantear la integración como hipótesis y opción para generar conectividad de paisaje en el río Quijos. En conclusión es una propuesta que integra diversos niveles de jerarquía, rescata el saber local y constituye una medida para contribuir a la Estrategia y Política Nacional de adaptación y mitigación al CC y mecanismo REDD+, así como a la Estrategia Forestal Sustentable del Ecuador.

Palabras clave: degradación, recursos naturales, adaptación, cambio climático, poblaciones vulnerables.

## MEJORAMIENTO DE CHAKRAS, UNA ALTERNATIVA DE SISTEMA INTEGRADO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE BOSQUES EN LA AMAZONIA ECUATORIANA

Grijalva J<sup>1\*</sup>; Arévalo, V<sup>1.</sup>; Limongi, R.<sup>1</sup> y Vera, R<sup>1,2\*\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Ecuador. <sup>2</sup>Universidad de Valladolid. Instituto Universitario de Investigación Gestión Forestal Sostenible

\*jorge.grijalva@iniap.gob.ec; \*\*roy.vera@iniap.gob.ec

La destrucción de los bosques a nivel mundial y los altos niveles de pobreza rural principalmente en América Latina, constituyen dos grandes problemas multiescala que argumentaron varias iniciativas globales a fin de conservar los recursos naturales y reducir los índices de pobreza, en ese contexto la Amazonía tiene prioridad. El INIAP a través del Programa Nacional de Forestería ha ejecutado los proyectos FLOAGRI (*Gestión participativa de los recursos forestales y agrícolas por la agricultura familiar en la Amazonía*) y AMAZON (*Programa Ecorregional de investigación/desarrollo de cadenas productivas y gestión sostenible de bosques para la Amazonía Ecuatoriana*) donde uno de los objetivos es fortalecer la cadena de valor del cacao nacional fino y de aroma en sistemas integrados de uso de la tierra en cuatro comunidades nativas Kichwas que practican una forma tradicional de uso denominado *chakra*. Partiendo de un diagnóstico rural participativo donde se conocieron los aspectos socio organizativos y estrategias de producción, y para conocer los componentes de los sistemas de producción tradicionales se caracterizaron 22 chakras, seguidamente, se socializó los beneficios de establecer el cacao nacional fino y de aroma y las alternativas del mejoramiento del sistema tradicional, este proceso culminó con una visión compartida entre las comunidades y el equipo técnico, le siguió una agenda de acción que fue desarrollándose conjuntamente potenciando la minga y el trabajo comunitario como recurso de co-aprendizaje, le siguieron el nivel familiar e individual como actividades de reforzamiento de los componentes tecnológicos acordados. En total participaron 79 familias. Este proceso fue acompañado por promotores locales Kichwas que actuaron como facilitadores. Con la acción participativa, se implementaron 86 sistemas o chakras mejoradas (98,1 has) con cacao nacional fino y de aroma que conservaron elementos locales como la yuca y plátano, pero enriquecidos con *Cordia alliodora*, *Cedrella odorata* y *Swietenia macrophylla*, y con componentes tecnológicos que fueron adaptados por las comunidades, como semillas de arroz y maíz que aumentaron los rendimientos hasta en un 300%, y prácticas de manejo en cacao que aumentaron los rendimientos en un 55%, de esta manera se ve fortalecida la seguridad alimentaria y a la vez la generación de mayores ingresos económicos respectivamente, lo que contribuiría a la mitigación de la pobreza en las comunidades. El sistema implementado mantiene componentes diversos del bosque convirtiéndose en un modelo de conservación in situ de los recursos del bosque y de elementos clave de la cultura kichwa propia de las comunidades del Alto Napo.

Palabras clave: Deforestación, seguridad alimentaria, cacao, biodiversidad y bosques tropicales

## ESTUDIO DE LA RELACIÓN DE LOS GRADIENTES AMBIENTALES CON LA PRESENCIA DE *FUSARIUM CIRCINATUM* EN EL *Pinus radiata* EN LA REGIÓN DE CANTABRIA

Lomba, J.M.; Bezos, D.;

Instituto Universitario de Investigación y Gestión Forestal Sostenible. Universidad de Valladolid – INIA. Avenida Madrid, 57. 34004 Palencia, España.

josemalomba@gmail.com

El *Pinus radiata* lleva más de cien años en Cantabria y su gestión sostenible debe ser un reto para los entes públicos y privados. La clave radica en mantener un mosaico equilibrado de especies arbóreas, sin que ninguna llegue a monopolizar los bosques cántabros y prolifera la biodiversidad de recursos. Las exigencias ambientales del *Pinus radiata* en su hábitat natural de California provocan que, en nuestro país se encuentre principalmente en una estrecha área geográfica del Norte de la Península Ibérica en altitudes inferiores a los 800 metros. Sin embargo, la elevada rentabilidad económica de este pino, ha propiciado su plantación en estaciones que se alejan en mayor o menor medida de su óptimo, provocando con ello la debilidad fisiológica de la masa y favoreciendo el ataque de plagas y enfermedades, así como una mayor incidencia de agentes nocivos abióticos como las heladas. En una especie de crecimiento rápido como es el *Pinus radiata* los daños provocados por las plagas y enfermedades tienen una importancia económica indiscutible, por lo que deben ser tenidos en cuenta en el momento de planificar las repoblaciones y ante todo planificar una lucha preventiva contra plagas y enfermedades. Se destaca como principal enfermedad el chancro resinoso causada por el hongo *Fusarium circinatum*, también denominada “pitch canker” en el mundo anglosajón. Este hongo está en cuarentena en el norte de España como indica el REAL DECRETO 637/2006, de 26 de mayo, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del hongo *Fusarium circinatum* Nirenberg et O’donnell. El estudio se centra en tomar una serie de variables sanitarias, tales como, presencia de chancro, ramillos rojos, defoliación y ramas puntisecadas en un total de 50 parcelas repartidas por toda Cantabria, que indiquen alguna relación significativa, algún tipo de asociación o relación con los gradientes ambientales de interés, tales como son los climáticos, edafológicos, y propios de la parcela de estudio. Para observar la relación, se elaboró una serie de análisis estadísticos no-paramétricos NMDS, en la cual, se podía observar con facilidad la distribución, ordenación y asociación de las parcelas con las variables sanitarias y los gradientes ambientales. El resultado final fue la elaboración de un gráfico explicativo donde se plasman fácilmente las relaciones que se buscan.

**Palabras clave:** *Fusarium circinatum*, chancro resinoso, *Pinus radiata*, Cantabria, gradientes ambientales, variables sanitarias, estadística no-paramétrica, NMDS

## SCOTS PINE (*Pinus sylvestris* L.) MANAGEMENT IN FINLAND

Moreno, D.

danielmoreno270@hotmail.com

This paper is a literature review of the main Finnish tree species, *Pinus sylvestris*. It occupies 67% of the forest area. More than half of pine stands are pure. Scots pine appears mainly with spruce, downy birch and silver birch. Half of the stands in mineral soils are regenerated by seed-tree method, that's to say, natural regeneration. In this case, the soil fertility is usually poor. Artificial regeneration, both planting and sowing, is carried out by clear-cutting method. Sowing is 50% of the total artificial regeneration and it is employed in poor and rather poor sites. However, planting is carried out in the best sites for Scots pine. There are three silvicultural alternatives. In all of them, at least, two thinnings from below are carried out, where necessary three. There are almost 2 million of undrained pine peatlands. They characterized by being dry and not so high fertile. Trees are organized in clumped stands and their structure is uneven-sized. New drainage of peatlands has stopped because it is against forest certification and ecological reasons. When the drainage is carried out, there is a growth increase and new trees appear. Despite of the drainage, some features of the pre-drainage peatland are retained. The final forest is still clumped and uneven-aged. Both selection system and transforming the uneven-aged stand into even-aged stand by thinnings are suitable. However, the second choice is the most common. Harvesting is not allowed in summertime. Ditches can be waterlogged. Drainage operations have to be synchronized with cuttings. Other problems, like nutrient loads to watercourses and high CO<sub>2</sub> losses have to be beard in mind. Pre-commercial thinning is often neglected because of its economic losses. It means too dense stands and uneconomic structures for industrial wood. Energy wood thinning is the solution. It can be done a bit earlier than first commercial thinning or at the same time than wood thinning of conventional management.

Key words: Scots pine, Finland, mineral soils, peatlands, biomass, silviculture

## EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA REGIÓN ANDINA DEL ECUADOR

Riofrío, J<sup>1</sup>. - Grijalva, J<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Universidad de Valladolid. Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible. <sup>2</sup> Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Ecuador.

jgriofrio@hotmail.com

Este proyecto fue un esfuerzo conjunto de un grupo de instituciones interesadas en el fortalecimiento de las capacidades regionales en el ámbito de la adaptación al cambio climático (Centro Mundial de Agroforestería, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias y el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana), que buscó ajustar una metodología con el fin de estudiar el impacto del cambio climático sobre las principales especies utilizadas en los sistemas agroforestales de la microcuenca del río Chimborazo (Ecuador), con el objetivo de proporcionar una herramienta para la selección de áreas potenciales y fortalecer los procesos de planificación y manejo de sistemas agroforestales y facilitar la elaboración de políticas, programas y proyectos orientados al desarrollo agroforestal mediante la socialización de los resultados del estudio con los actores claves a nivel regional. Se evaluaron tres especies forestales de importancia socio económica en sistemas alto andinos, yagual (*Polylepis racemosa*), quishuar (*Buddleja incana*) y como componente agrícola se consideró papa (*Solanum tuberosum*). Metodológicamente se utilizó un conjunto de variables bioclimáticas, registros georeferenciados de presencia y modelos de distribución de especies (algoritmo de aprendizaje MAXENT). Se evaluaron las respuestas de dos modelos climáticos de circulación global (GCM) en un escenario de emisiones A2a y horizonte temporal al año 2020 y 2050. Los modelos proyectan una disminución potencial de las áreas de idoneidad óptimas para las especies forestales y agrícolas de 37% y 28% respectivamente hasta el 2050, este decremento podría mermar la superficie y producción de papa principalmente, y propendería a las poblaciones en una situación de vulnerabilidad alimentaria. Adicionalmente las áreas establecidas como adecuadas evidencian un posible traslado hacia cotas que sobrepasan los 3500m, ubicándose sobre zonas destinadas a la conservación, protección de páramos y eriales, donde es poco probable un desplazamiento de los sistemas agroforestales en el largo plazo bajo las condiciones socio-económicas y vigencia de la actual ley de conservación de áreas protegidas y conservación de fuentes de agua. Aún se revela cierto grado de incertidumbre para predecir la capacidad de adaptación de las poblaciones forestales ante diferentes escenarios de cambios climáticos, una próxima etapa de análisis deberá involucrar otras variables socioeconómicas y de cambio de uso del suelo, factores que en conjunto podrían generar diferentes respuestas que los modelos en base de información bioclimática.

**Palabras clave:** distribución de especies, cambio climático, Maxent, agroforestería, seguridad alimentaria.



## DETERMINACIÓN DE LA FORMA ÓPTIMA DE PARCELA DE *Tectona grandis* PARA G/HA, V/HA Y N/HA, EN ONAB DE BOHICON

Yaovi, K

Universidad de Valladolid, E.T.S. Ingenierías Agrarias

kissiabel@yahoo.fr

Con el objetivo de determinar la forma óptima de parcela de teca, *Tectona grandis* para G/ha, V/ha y N/ha, en la empresa forestal ONAB de Bohicon (BENIN) se ha tomado como referencia la plantación de 200 ha de teca de esa empresa. En la plantación se levantaron 3 parcelas circulares, dentro de cada una se realizaron 5 sub parcelas de 10\*10m. A partir de cada sub parcela se midieron alturas y diámetros de todos los árboles encontrados y a partir de los datos obtenidos, se calcularon el G/ha, V/ha y N/ha. Se levantó al azar una parcela de bitterlich (k=4) y se determinaron G/ha, V/ha y N/ha a partir de los árboles muestreados para ese levantamiento. A partir de los datos obtenidos (G/ha, V/ha y N/ha) para cada parcela, se realizó un análisis de varianza (Anova) para determinar si existen diferencias significativas entre las diferentes parcelas, para todos los parámetros. Por no existir diferencias significativas para los parámetros comparados (G, V y N) la mejor parcela es la de Bitterlich (k=4).

Palabras clave: Forma optima de parcela, *Tectona grandis*, parcela de Bitterlich, parcelas circulares, alturas y diámetros.