

V Jornadas de Jóvenes Investigadores en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales

CENEAM, Valsaín (Segovia).
3 y 4 de febrero de 2011

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



Autor de la fotografía: Teresa de los Bueis Mellado



Instituto Universitario de Investigación
GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE



INIA
Instituto Nacional de Investigación
y Tecnología Agraria y Alimentaria



Índice

| | |
|---|----|
| CONFERENCIA INAGURAL | 1 |
| FOREST RESTORATION IN MEDITERRANEAN AREA: THE FUNDAMENTALS AND CASE STUDIES | 2 |
| WEB 2.0: HERRAMIENTAS PARA ESCUCHAR A LA RED DE LA INFORMACIÓN FORESTAL GLOBAL | 3 |
| GESTION FORESTAL SOSTENIBLE I: Técnica de Cultivo y de Mejora | 4 |
| EFECTOS DE LA PREDACIÓN EN REPOBLACIONES POR SIEMBRA DIRECTA DE BELLOTAS; EVALUACIÓN DE PROTECTORES | 5 |
| INFLUENCIA DE DOS TECNICAS DE CULTIVO EN LA SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO EN CAMPO DE <i>Pinus pinaster</i> EN DIFERENTES SITIOS DE ENSAYO VALLADOLID Y OURENSE..... | 6 |
| ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL RESALVEO SOBRE EL CRECIMIENTO SECUNDARIO EN MONTES BAJOS DE REBOLLO <i>Quercus pyrenaica Willd</i> | 7 |
| ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN EN UNA PLANTACIÓN ENERGÉTICA DE TRES CLONES DE SAUCE EN TERRENOS DE ESCOMBRERA DE MINERÍA..... | 8 |
| INFLUENCIA DEL CLIMA EN EL CRECIMIENTO Y LAS FLUCTUACIONES INTRA-ANUALES DE DENSIDAD EN LOS PINOS MEDITERRÁNEOS: <i>Pinus</i> <i>halepensis</i> , <i>Pinus pinaster</i> y <i>Pinus sylvestris</i> | 9 |
| CAPACIDAD ADAPTATIVA Y VULNERABILIDAD REGIONAL AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR FORESTAL DE URBIÓN: INTEGRACIÓN DE PERSPECTIVAS SOCIALES Y BIOFÍSICAS..... | 10 |

| | |
|--|-----------|
| MATOS DO PARQUE NATURAL DE MONTESINHO: EROÇÃO HÍDRICA, DINÂMICA DO CARBONO, PRODUÇÃO DE SERVIÇOS ECOSISTÉMICOS . | 11 |
| ZONIFICACIÓN INTEGRAL PAISAJÍSTICA DEL TERRITORIO RÍOCUARTENSE ARGENTINA, UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO AMBIENTALMENTE SUSTENTADO | 12 |
| INFLUENCIA DE LA TOPOGRAFÍA EN LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD VEGETAL SOBRE ESTERILES DE CARBÓN | 13 |
| EVOLUÇÃO DOS HORIZONTES ORGÂNICOS E DE CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS EM SOLOS DESENVOLVIDOS SOB A ESPÉCIE <i>Pseudotsuga</i> <i>menziesii</i> | 14 |
| EVOLUCIÓN, ADAPTACIÓN Y REPRODUCCIÓN EN EL BOSQUE UN CUENTO CON LOS PINOS COMO PROTAGONISTAS | 15 |
| PROTECCION Y BIODIVERSIDAD | 16 |
| CONSERVACION DE ESPECIES | 17 |
| O COELHO-BRAVO <i>Oryctolagus cuniculus algirus</i> NA REGIÃO DE VALPAÇOS: ESTUDO DA REPRODUÇÃO E DA INCIDÊNCIA DA MIXOMATOSE E DOENÇA HEMORRÁGICA VIRAL | 18 |
| PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ESPECIES VEGETALES AMENAZADAS EN PALENCIA | 19 |
| PRELIMINARY STUDIES ON THE HABITAT USED BY <i>Margaritifera</i> <i>margaritifera</i> POPULATIONS FROM THE TUA RIVER BASIN NORTHEAST OF PORTUGAL..... | 20 |
| NECTAR PRODUCTION AND DISASSORTATIVE POLLINATION IN <i>Palicourea</i> <i>demissa</i> (RUBIACEAE), A DISTYLOUS, HUMMINGBIRD-POLLINATED SHRUB IN VENEZUELAN CLOUD FOREST | 21 |

| | |
|--|-----------|
| PROTECCION Y MEJORA GENETICA FORESTAL..... | 22 |
| COMPARACIÓN POSTCLASIFICACIÓN DE IMÁGENES LANDSAT-TM, UNA OPCIÓN PARA LA DISCRIMINACIÓN DE CICATRICES POR FUEGO EN LA COBERTURA VEGETAL DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “PANTANOS DE CENTLA”, TABASCO, MÉXICO | 23 |
| ESTADO SANITARIO Y SELVICULTURA DEL PINO NEGRAL EN CASTILLA Y LEÓN Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO..... | 24 |
| EFFECTO DE LA PODA EN LA SEVERIDAD DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR <i>Fusarium circinatum</i> EN PLANTACIONES DE <i>Pinus radiata</i> EN CANTABRIA... | 25 |
| EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO <i>IN VITRO</i> DE AISLAMIENTOS DE <i>Gremmeniella abietina</i> BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE TEMPERATURA, pH Y POTENCIAL OSMÓTICO | 26 |
| MANEJO DE <i>Monochamus galloprovincialis</i> CON ATRAYENTES | 27 |
| VARIABILIDAD GENÉTICA DE <i>Mitovirus spp.</i> EN LA RAZA EUROPEA DE <i>Gremmeniella abietina var. abietina</i> | 28 |
| EFFECTO DE <i>Trichoderma harzianum</i> SOBRE LA INFECCIÓN DE <i>Fusarium circinatum</i> EN PLÁNTULAS DE <i>Pinus radiata</i> | 29 |
| VARIABILIDAD ENTRE PROCEDENCIAS DE <i>Pinus pinaster</i> Ait. EN LA ESTRUCTURA DE LAS RAÍCES Y SU RESPUESTA A LA INCLINACIÓN..... | 30 |
| EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REENDEREZAMIENTO EN PROGENIES DE <i>Pinus pinaster</i> Ait. | 31 |
| GESTION FORESTAL SOSTENIBLE II: Estudios, Modelización y Manejo..... | 32 |
| I+D+i EN LA EMPRESA FORESTAL..... | 33 |

| | |
|---|----|
| MANEJO DE ECOSISTEMAS PIRÓFITOS MEDITERRÁNEOS DOMINADOS POR <i>Cistus ladanifer</i> PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA Y PREVENIR INCENDIOS FORESTALES | 34 |
| RIQUEZA, DIVERSIDAD Y PRODUCTIVIDAD FÚNGICA EN HÁBITATS DEL ENTORNO DE PALENCIA | 35 |
| IMPACTO DE LA DEFORESTACIÓN EN LA ECONOMÍA LOCAL DEL DISTRITO SAN PEDRO DEL PARANÁ, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA | 36 |
| MODELO DE CRECIMIENTO PARA PINO LARICIO EN ESPAÑA | 37 |
| DENSITY MANAGEMENT DIAGRAMS IN WOODLANDS OF CALDÉN <i>Prosopis caldenia</i> IN THE ARGENTINEAN | 38 |
| SUSTAINABLE MANAGEMENT MODELS APPLIED TO CHESTNUT COPPICE IN THE NORTH-EAST OF PORTUGAL..... | 39 |
| MONITORIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y VALOR NUTRITIVO DE FORRAJES VERDES, HENOS Y ENSILADOS EN ÁREAS DE MONTAÑA DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA..... | 40 |
| DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE SITIO EN <i>Cedrela odorata</i> L. POR EL MÉTODO DE LAS ECUACIONES EN DIFERENCIAS FINITAS, EN TABASCO, MÉXICO | 41 |
| MODELIZACIÓN DEL PATRÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA DISPERSIÓN PRIMARIA EN <i>Pinus pinea</i> L. | 42 |
| RESPUESTA DE LA REGENERACIÓN POST-FUEGO DE <i>Pinus halepensis</i> Mill. A LOS TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL SURESTE DE ESPAÑA..... | 43 |

CONFERENCIA INAGURAL

Roberto Mercurio

**FOREST RESTORATION IN MEDITERRANEAN AREA: THE FUNDAMENTALS AND
CASE STUDIES**

Iñaki Etxebeste

**WEB 2.0: HERRAMIENTAS PARA ESCUCHAR A LA RED DE LA INFORMACIÓN
FORESTAL GLOBAL**

FOREST RESTORATION IN MEDITERRANEAN AREA: THE FUNDAMENTALS AND CASE STUDIES

Roberto Mercurio

Department of Agricultural and Forest Systems Management, Mediterranean University, Feo di Vito, 89122 Reggio Calabria (Italy). Phone +39 0965 801222; Fax +39 0965 312827

E-mail: rmercurio@unirc.it

A large part of Mediterranean forests is degraded by the joint action of several factors, including fire and grazing.

This is the cause of the decreased function of ecosystems, loss of biodiversity, with implications on the conservation of environmental and landscape quality and human health.

As a result of recurrent environmental disasters and loss of human lives, certainly in part attributable to the state of forest degradation, the media and public opinion evoking a new strategy of forest management and implementation of appropriate measures.

Many studies and research are now available for the Mediterranean Basin to allow the scientific community to propose ideas and to advance solutions to degraded forest areas. From here it is possible to redirect the choices of forestry policy to promote not only environmental and landscape benefits but also economic and social, to create new job opportunities for rural economic revitalization.

In addition to examining the causes and effects of degradation, the discipline of forest restoration is framed by an ethical and scientific point of view.

Before starting the forest restoration should be analyzed the level of stand functionality. The stand indicators (density, structure, species composition, etc) normally used to describe the state of stand degradation need to be implemented for a better understanding of the ecosystem functionality.

Two case studies are discussed: one concerning the re-naturalization (conversion) of conifer reforestation (introduction of more complex structure with native broadleaves) and one focusing on the active restoration of agricultural lands (using the modified Miyawaki method).

Keywords: Forest Restoration, Biodiversity, Mediterranean Basin.

WEB 2.0: HERRAMIENTAS PARA ESCUCHAR A LA RED DE LA INFORMACIÓN FORESTAL GLOBAL

Iñaki Etxebeste

Desde que Dale Dougherty acuñase en 2004 el término *Web 2.0* durante el transcurso de una tormenta de ideas, la etiqueta “2.0” inunda nuestro día a día. Pero ¿Qué es la Web 2.0? ¿Qué nos ofrece?

Según una de las derivaciones de este fenómeno social, Wikipedia, la Web 2.0 es un movimiento que mediante diferentes aplicaciones en la Web, busca compartir información, la interoperabilidad, el diseño centrado en el usuario y los espacios de colaboración en red. El usuario toma las riendas del contenido de los sitios Web interactuando con otros usuarios y con la información disponible.

Los más de mil millones de usuarios de la red navegan a diario en más de 80 millones de sitios, interactuando y generando información, mucha información.

Conceptualmente, en la Web 2.0, el usuario interactúa con la información de tres fases diferenciadas: (i) *escuchar*: la conversación sobre el tema de tu investigación ya ha comenzado, ¿eres parte de ella?; (ii) *conversar*: la publicación de la investigación que hayas realizado es una tus cartas de presentación, pero ¿a cuanta gente llega? ¿cual es la presencia de tu aportación en la red?; y (iii) *co-crear*: la máxima implicación de los usuarios se produce cuando se dan procesos de co-creación, durante la interdisciplinaridad y tus relaciones con otras instituciones, ¿cuantas veces has perdido el hilo de los correos?

El sector forestal no es ajeno a la Web 2.0, y la investigación en esta área es una de las principales beneficiarias de este fenómeno. Sin embargo, el *escuchar* la sobrecogedora cantidad de información que nos llega a diario plantea un primer reto: hay que aprender a *escuchar*, si se quiere *conversar* y *co-crear* en la Web 2.0. ¿Cómo? Existen numerosas aplicaciones y metodologías que sirven para canalizar la información que nos llega. Aprovechando las presentes jornadas, introducimos algunas de ellas, e iniciaremos *conversaciones* con la Web 2.0.

GESTION FORESTAL SOSTENIBLE I: Técnica de Cultivo y de Mejora

Djhon Minoche

EFFECTOS DE LA PREDACIÓN EN REPOBLACIONES POR SIEMBRA DIRECTA DE BELLOTAS; EVALUACIÓN DE PROTECTORES

Nayla Rodríguez

INFLUENCIA DE DOS TECNICAS DE CULTIVO EN LA SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO EN CAMPO DE *Pinus pinaster* EN DIFERENTES SITIOS DE ENSAYO VALLADOLID Y OURENSE

David Lafuente

ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL RESALVEO SOBRE EL CRECIMIENTO SECUNDARIO EN MONTES BAJOS DE REBOLLO *Quercus pyrenaica* Willd.

Bárbara Viguera

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN EN UNA PLANTACIÓN ENERGÉTICA DE TRES CLONES DE SAUCE EN TERRENOS DE ESCOMBRERA DE MINERÍA

Jorge Olivar

INFLUENCIA DEL CLIMA EN EL CRECIMIENTO Y LAS FLUCTUACIONES INTRA-ANUALES DE DENSIDAD EN LOS PINOS MEDITERRÁNEOS *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster* y *Pinus sylvestris*

Marco Otárola

CAPACIDAD ADAPTATIVA Y VULNERABILIDAD REGIONAL AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR FORESTAL DE URBIÓN: INTEGRACIÓN DE PERSPECTIVAS SOCIALES Y BIOFÍSICAS

Alice Bompastor

MATOS DO PARQUE NATURAL DE MONTESINHO: EROSÃO HÍDRICA, DINÂMICA DO CARBONO, PRODUÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÉMICOS

Adriana Olthoff

ZONIFICACIÓN INTEGRAL PAISAJÍSTICA DEL TERRITORIO RÍOCUARTENSE (ARGENTINA), UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO AMBIENTALMENTE SUSTENTADO

Daphne López

INFLUENCIA DE LA TOPOGRAFÍA EN LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD VEGETAL SOBRE ESTERILES DE CARBÓN

Ángela Vilela

EVOLUÇÃO DOS HORIZONTES ORGÂNICOS E DE CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS EM SOLOS DESENVOLVIDOS SOB A ESPÉCIE *Pseudotsuga menziesii*

Luis Santos

EVOLUCIÓN, ADAPTACIÓN Y REPRODUCCIÓN EN EL BOSQUE UN CUENTO CON LOS PINOS COMO PROTAGONISTAS

EFFECTOS DE LA PREDACIÓN EN REPOBLACIONES POR SIEMBRA DIRECTA DE BELLOTAS; EVALUACIÓN DE PROTECTORES

Djhon Minoche, José A. Reque Kilchenmann, Eduardo Martin

¹Universidad de Valladolid, E. T. S. de Ingenierías Agrarias. Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible. Avda. de Madrid, No. 57. 34007 Palencia, España.

E-mail: minoche_01@yahoo.fr

Los protectores tienen gran importancia en los programas de repoblación forestal al proteger las plantas y semillas contra los daños producidos por predación de herbívoros y a la vez asegurar la supervivencia y el crecimiento de las mismas. El trabajo presenta como objetivo principal evaluar la influencia de los protectores frente a los daños provocados en las semillas de las bellotas (*Quercus ilex*) por efecto de la predación. Se realizó un experimento en campo en un área quemada antiguamente por un incendio forestal. Para ello se instaló un ensayo de dos bloques diferentes (Ladera alta y baja) dentro del área de estudio donde se seleccionaron tres tipos de tratamientos (Tubos protectores, Placas metálicas de 20x20 cm y al final la Siembra directa) de los cuales se sembraron 30 muestras de cada uno de los tipos tratamientos definidos. El diseño experimental de este estudio se hará mediante el análisis de bloque de dos factores.

Palabras Clave: Protectores, *Quercus ilex*, Predación, tratamientos, siembra directa.

INFLUENCIA DE DOS TECNICAS DE CULTIVO EN LA SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO EN CAMPO DE *Pinus pinaster* EN DIFERENTES SITIOS DE ENSAYO VALLADOLID Y OURENSE

Nayla Rodríguez Mora, Dra. Rosario Sierra de Grado

E-mail: naylarod83@yahoo.es , rsierra@pvs.uva.es

Pinus pinaster, es la conífera que ocupa de forma natural mayor superficie en España. Por sus múltiples usos y por desarrollarse en suelos pobres, arenosos y ácidos donde otras especies no pueden brindar beneficios económicos y ser con la que más se ha repoblado, presenta amplias perspectivas en los planes de reforestación. Su problema está en que el aprovechamiento económico se ve disminuido por la tendencia a la flexuosidad del tronco, afectando al coste del transporte, procesado de la madera y rendimiento en materia prima. Se piensa que el sistema de cultivo en vivero puede influir en la estabilidad de las plantas en la repoblación. El trabajo compara el comportamiento de 20 procedencias de todo el ámbito de distribución de la especie, cultivadas en vivero en dos tipos de envase, rígido o termoformado de capacidad 275 cm³ y rígido o termoformado de capacidad 150 cm³, en dos sitios de ensayo diferentes, Valladolid y Ourense. El diseño empleado es Aleatorizado en Parcelas Divididas con cuatro repeticiones. Se esperan resultados a partir de la evaluación de las interacciones genotipo-ambiente y la heredabilidad obtenida para los caracteres supervivencia, altura, diámetro y rectitud de las procedencias.

Palabras claves: *Pinus pinaster*, procedencias, rectitud, cultivo en envase, estabilidad.

ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL RESALVEO SOBRE EL CRECIMIENTO SECUNDARIO EN MONTES BAJOS DE REBOLLO

Quercus pyrenaica Willd

Lafuente D.^{*}, García D.¹, Camarero J.J.²

¹ Departamento de Investigación y Experiencias Forestales de Valonsadero. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Apdo. Correos 175. 42080 Soria. Spain

² Fundación Aragón I+D, Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Avda. Montañana

1005, 50192 Zaragoza, Spain

E-mail: david.lafuente@alumnos.uva.es

Para estudiar los efectos del resalveo sobre el crecimiento secundario, se realizaron cuatro tratamientos con distinta intensidad y momento de resalveo en un monte bajo de rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd.) situado en Valonsadero (Soria). Se realizaron tres tratamientos en marzo del año 2006 con distintas reducciones (%) del área basimétrica (T50, 50 %; T30, 30 %; C, control, 0 %) y un cuarto resalveo intenso a finales del verano del año 2006 (V, 50 %). Se establecieron 3 parcelas cuadradas de 25 m de lado por tratamiento dando un total de 12 parcelas distribuidas en tres bloques. Se marcaron y midieron 12 árboles por tratamiento (4 por parcela). Se colocaron dendrómetros perimetrales de banda en el tronco de estos árboles para estimar el crecimiento secundario acumulado del árbol a lo largo del año 2007.

Durante este año se tomaron lecturas periódicas en promedio cada 19 días hasta noviembre cuando el crecimiento se detuvo. El crecimiento acumulado medio derivado de las lecturas de los dendrómetros se comparó entre tratamientos a lo largo del tiempo mediante un análisis de varianza para medidas repetidas.

Además, se ajustaron modelos sigmoidales (logístico, Gompertz) a los datos de crecimiento acumulado para derivar parámetros de interés biológico y compararlos entre tratamientos. Los datos de crecimiento acumulado a lo largo del año 2007 se convirtieron en tasas de crecimiento radial y se compararon con datos climáticos diarios (temperaturas máxima y mínima, precipitación, humedad relativa, duración del día) mediante análisis de correlaciones para determinar cómo las condiciones climáticas afectaban al crecimiento en los distintos tratamientos. En el año 2007, el crecimiento radial acumulado descendió siguiendo la siguiente secuencia $V > T30 > T50 > C$, con diferencias notables entre V y el resto de tratamientos. El crecimiento de T30 y T50 fue un 114 % y un 110 % superior al de C, mientras que el tratamiento V mostró el mayor incremento de crecimiento respecto al control (121 %). En general, los tratamientos V y T30 mostraron las tasas medias de crecimiento más elevadas, pero la tasa máxima de crecimiento radial fue registrada a comienzos de junio en T50, seguido por V, T30 y C. El crecimiento en el tratamiento T30 mostró relaciones positivas con la media de la duración del día y de la temperatura mínima promediadas hasta 6-10 días antes de la fecha de crecimiento. La humedad relativa elevada y las bajas temperaturas afectaron de modo negativo al crecimiento en el tratamiento V. Sólo el crecimiento del tratamiento C, donde la competencia por agua y recursos se supone mayor, tuvo una relación positiva con las precipitaciones. El tratamiento de resalveo intermedio parece ser el más positivo para estimular el crecimiento secundario del rebollo a corto plazo. Pese a la corta duración del estudio (2 años) en comparación con otros trabajos (10 años) sobre los efectos del resalveo en el crecimiento, se aportan datos valiosos sobre la fenología del crecimiento secundario y se discuten en función de su valor para la gestión y conversión de los montes bajos reviejados de rebollo.

Keywords: Quercus pyrenaica, resalveo, crecimiento radial, clima, dendroecología.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN EN UNA PLANTACIÓN ENERGÉTICA DE TRES CLONES DE SAUCE EN TERRENOS DE ESCOMBRERA DE MINERÍA

Bárbara Viguera¹; María José Fernández²

1. C/Orense nº 31, CP.26007, Logroño, La Rioja (España)

2. Departamento BOS. Área de Ingeniería Agroforestal. E. Politécnica de Mieres. Universidad de Oviedo. C/Gonzalo Gutiérrez de Quirós, s/n, CP. 33600, Mieres, Asturias (España)

E-mail: barbara.viguera.moreno@gmail.com

En la actualidad, el interés por las fuentes energéticas alternativas es creciente y en gran medida está avalado por planes y políticas nacionales, así como por los objetivos europeos de disminución de emisiones contaminantes. Los cultivos energéticos en todas sus modalidades destacan como forma de obtención de biomasa para la producción de calor, electricidad y biocombustibles de forma sostenible, los forestales además son muy prometedores en cuanto a su potencial de producción de materia prima para este fin y constituyen una alternativa para zonas deprimidas, terrenos abandonados o degradados.

En este contexto se instaló en mayo de 2008 la primera de una serie de parcelas experimentales en una antigua escombrera de minería en Langreo (Asturias), orientadas al estudio de distintas especies forestales (variedades de sauce y chopo) en sistemas de rotación corta, bajo distintos tratamientos (fertilizante y herbicida) y con dos densidades de plantación.

En este ensayo se presentan los resultados obtenidos a los dos años del establecimiento de los cultivos de *Salix* spp. y ya pueden apreciarse diferencias significativas en la producción.

Se establecieron 54 parcelas distribuidas según un diseño factorial con tres bloques, donde en cada uno se ensayaron todas las combinaciones posibles de los factores y tratamientos aplicados.

El crecimiento de los clones fue evaluado en términos de volumen de biomasa aérea total producida por todos los brotes mediante la realización de un muestreo en campo. Las densidades estudiadas fueron 10.000 y 15.000 cepas/ha y los tratamientos aplicados a base de fertilizante y herbicida en distintas cantidades: sin aportes o control (T0), fertilización (T1) y doble fertilización (T2) aportada anualmente.

Las diferencias ya observadas en campo en cuanto a productividad resultaron ser altamente significativas para los factores clon y tratamiento. El clon Olof fue el que presentó mayor productividad. La fertilización supone un aumento claro de la biomasa, si bien no existe una relación directa entre la dosis aplicada y el incremento en volumen cuantificado. El factor densidad no ha tenido efectos significativos hasta el momento.

Además, la respuesta a los tratamientos varió para cada uno de los clones (interacción clon x factor) y se estudió de forma independiente el clon Olof por su mayor productividad, obteniéndose resultados similares de interacción entre factores, es decir, una gran influencia de la fertilización con efecto directo pero no proporcional en producción biomásica y una producción significativamente mayor al aumentar la densidad de plantación.

Palabras clave: Cultivos energéticos, biomasa, sauce, rotación corta, escombrera.

INFLUENCIA DEL CLIMA EN EL CRECIMIENTO Y LAS FLUCTUACIONES INTRA-ANUALES DE DENSIDAD EN LOS PINOS MEDITERRÁNEOS: *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster* y *Pinus sylvestris*

Olivar. J.¹, Spiecker. H.² & Bravo. F¹

¹*Departamento de Producción Vegetal. Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid 44, 34004, Palencia.*

²*Institute of Forest Growth, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Tennenbacherstr. 4, D-79106 Freiburg (Alemania)*

E-mail: jolivar@pvs.uva.es

Dada su posición como zona de transición entre regiones áridas y húmedas, el área mediterránea es especialmente interesante para el estudio de las relaciones entre el clima, el crecimiento y las fluctuaciones intra- anuales de densidad (IADFs). El objetivo de ésta segunda parte del estudio es comparar el crecimiento radial y la frecuencia de IADFs del pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.), el pino marítimo (*Pinus pinaster* Ait.) y el pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.) identificando las variables climáticas más influyentes para integrarlas en un modelo empírico. Se seleccionaron 8 parcelas de pino carrasco, 10 de pino marítimo y 8 de pino silvestre dentro de la distribución natural de cada una de las tres especies en la Península Ibérica. Los resultados obtenidos sugieren que la precipitación es el principal factor limitante para las tres especies, especialmente en el invierno previo al periodo vegetativo y la primavera para el pino carrasco y el pino marítimo; y en verano para el pino silvestre. En cuanto a la aparición de IADFs el pino carrasco mostró la frecuencia más alta, influenciada positivamente por las altas precipitaciones en Diciembre y Abril y negativamente por las precipitaciones en Julio. La aparición de IADFs en el pino marítimo se vio positivamente influenciada por los periodos de sequía en Mayo y Julio y las precipitaciones en Abril y Junio. Por otra parte, en el pino silvestre a penas se detectó la aparición de IADFs.

CAPACIDAD ADAPTATIVA Y VULNERABILIDAD REGIONAL AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR FORESTAL DE URBIÓN: INTEGRACIÓN DE PERSPECTIVAS SOCIALES Y BIOFÍSICAS

Otárola, M.¹, Bravo, F.², Montero, G.³, Martel, S.⁴

^{1,2} *Instituto de Gestión Forestal Sostenible – Universidad de Valladolid-INIA, Palencia, España –*

³ *CIFOR-INIA, Madrid, España*

⁴ *Asociación Monte Modelo Urbión, Burgos, España*

E-mail: marco.otarola@gmail.com

Recientes evaluaciones a escala continental sobre los impactos esperados del cambio climático en el sector forestal en Europa muestran que la región Mediterránea será una de las más afectadas, esperándose efectos negativos en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos. A pesar de esto, existe una carencia de información en relación a la capacidad adaptativa de los bosques Mediterráneos (especialmente a nivel de paisaje), y estudios que consideran tanto la dimensión social y biofísica son mayormente ausentes. El presente estudio está orientado a evaluar la vulnerabilidad y capacidad adaptativa al cambio climático del sector forestal en el Monte Modelo Urbión con el fin de construir una estrategia de adaptación al cambio climático – basada tanto en la perspectiva social como la biofísica – que pueda ser integrada en el sistema de gestión actual en la región de Urbión.

La capacidad adaptativa del ecosistema forestal será analizada a través de la construcción de una línea base de la provisión de bienes y servicios (B&S) resultantes del actual sistema de gestión, como una función de variables climáticas y procesos históricos, así como la construcción de escenarios de futuros plausibles de impactos del cambio climático en la provisión de B&S ecosistémicos. Los objetivos del estudio son: la construcción de una línea base de provisión de B&S ecosistémicos (madera, setas, secuestro de carbono) resultantes de la gestión forestal actual, como función de variables climáticas y procesos históricos; ii) construir escenarios de futuros plausibles de impactos del cambio climático en la provisión de B&S, a través de la calibración de modelos de simulación de crecimiento y producción; y iii) la identificación de actividades potenciales de adaptación a considerar en la gestión forestal con el fin de enfrentarlos futuros impactos del cambio climático, basados tanto en información científica como en los conocimientos, creencias y preferencias de los actores del sector.

Se simulará la respuesta del ecosistema forestal a sistemas de gestión alternativos en diferentes escenarios de cambio climático. El enfoque para estimar las posibles tendencias de cambio en la provisión de B&S ecosistémicos en los escenarios de cambio climático estarán basada en la calibración de modelos de simulación de crecimiento y producción, considerando variables climáticas en la tarea de calibración. La selección de los B&S a evaluar estará basada, entre otras cosas condicionantes, en las prioridades que los actores les asignen, relacionados a su valor económico y cultural. Diferentes escenarios de futuros plausibles para la región de Urbión serán construidos mediante la integración de los resultados de los análisis de exposición al cambio climático y de la calibración de modelo. Finalmente, basado en la información colectada de los actores, gestores y expertos, se identificarán actividades potenciales para implementar con el fin de adaptar la gestión forestal a escenarios alternativos de cambio climático. Los instrumentos seleccionados para coleccionar la información serán parcelas de muestreo, grupos focales, entrevistas y talleres.

Palabras clave: Impactos del cambio climático, gestión forestal, capacidad adaptativa, análisis de preferencias.

MATOS DO PARQUE NATURAL DE MONTESINHO: EROÇÃO HÍDRICA, DINÂMICA DO CARBONO, PRODUÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÉMICOS

Alice Bompastor^{1*}, Tomás de Figueiredo², Felícia Fonseca², José Andrade³

¹ *Escola Superior Agrária de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.*

² *Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança (ESAB/IPB), Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.*

³ *Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrâneas (ICAAM), Universidade de Évora, Apartado 94, 7002-522 Évora, Portugal.
E-mail: alicer81@hotmail.com*

Os matos cobrem cerca de um terço dos 75 mil ha do Parque Natural de Montesinho (PNM), no Nordeste de Portugal, englobando comunidades vegetais arbustivas de composição e significado fitossociológico bem diversos. Trata-se de uma área muito considerável, cuja variação nas últimas décadas foi globalmente pouco significativa. Independentemente da dinâmica própria das comunidades vegetais que constituem, os matos parecem dever tomar-se como elemento estável nas paisagens do PNM. Nesta perspectiva e seja pela sua distribuição espacial, seja pela área que ocupam, os matos contribuem de modo expressivo para os processos hidrológicos, como a erosão hídrica, e para o armazenamento e dinâmica do carbono na área do PNM. A importância destes dois elementos de interesse é justificada pelas preocupações globalmente aceites quanto à protecção do solo e alterações climáticas. No PNM identificam-se os benefícios indirectos dos matos relacionados com as funções naturais que desempenham, podendo-se evidenciar deste modo o seu potencial de fornecimento de serviços ecossistémicos como: i) sequestro de CO₂; ii) regulação climática e do ciclo da água; iii) retenção e formação do solo; iv) regulação do ciclo de nutrientes. Os objectivos deste trabalho foram estudar a erosão hídrica do solo em áreas de matos do PNM, bem como caracterizar estas comunidades vegetais quanto ao Carbono que armazenam e a sua dinâmica determinada pelo processo erosivo e assim contribuir para a quantificação desses benefícios, com vista a conhecer de modo preciso a sua capacidade no fornecimento dos serviços enunciados. O trabalho comportou uma primeira componente de base cartográfica, com vista a obter uma panorâmica das características e distribuição dos solos em que ocorrem os diferentes tipos de vegetação incluídos sob a designação de matos e consecutiva identificação das áreas de ensaio.

O trabalho de campo consistiu em ensaios de simulação de chuva, com simulador portátil de tipo aspersor, devidamente calibrado, em três espécies de matos, *Cistus ladanifer* (estevas), *Cytisus multiflorus* (giesta-branca) e *Erica australis* ssp. *aragonensis* (urzes). Cada ensaio incluiu chuvadas de meia hora sobre um par de áreas de 1m², uma coberta de mato, outra com a vegetação removida por corte raso. Foram medidas as perdas de água e de solo por escoamento superficial. O carbono na vegetação foi avaliado na biomassa aérea removida, no horizonte orgânico do solo e na biomassa subterrânea. Amostragens a diferentes profundidades, de acordo com o perfil do solo nas áreas de ensaio, permitiram a avaliação do carbono no solo. Com este trabalho pode-se concluir que os matos contribuem de modo expressivo para os processos hidrológicos e para o armazenamento de carbono na área do PNM. Consequentemente produzem benefícios indirectos, relacionados com as funções naturais que desempenham, como o seu potencial de fornecimento de serviços ecossistémicos. Todavia, como escasseia informação relativa às transferências de água da superfície vegetada para o solo, perspectiva-se a continuação do estudo com a quantificação desses benefícios, agora tendo como objecto de abordagem a interceptação da precipitação, o efeito desta nos restantes componentes do ciclo hidrológico e na dinâmica dos nutrientes transferidos para o solo. O trabalho realiza-se no PNM, comportando experiências de campo, sob chuva natural, nas três espécies de matos e em laboratório sob chuva simulada. Pretende-se quantificar componentes da interceptação (de acordo com morfologia e idade dos matos), componentes do ciclo hidrológico (infiltração, água no solo, escoamento), composição química da água infiltrada e da oriunda das várias componentes da planta.

Palavras-chave: Carbono, Ciclo hidrológico, Erosão hídrica, Matos, Serviços ecossistémicos.

ZONIFICACIÓN INTEGRAL PAISAJÍSTICA DEL TERRITORIO RÍOCUARTENSE ARGENTINA, UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO AMBIENTALMENTE SUSTENTADO

Adriana Ema Olthoff, Arturo Rúa De Cabo¹, Mónica Wehbe²

¹ *Facultad de Geografía, Universidad de la Habana - Calle San Lázaro y L Vedado*

A. P. 10 400 - Ciudad de La Habana - Cuba

² *Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Río Cuarto - Ruta Nacional N°36 km 601. 5800 - Río Cuarto - Córdoba - Argentina*

E-mail: adriolthoff@hotmail.com

El espacio biofísico y socioeconómico del departamento de Río Cuarto (provincia de Córdoba, Argentina) es resultado de un proceso histórico de organización espacial que ha respondido a un conjunto de variables socioeconómicas tanto locales como internacionales, que le han dado una impronta al territorio cuya construcción social no se ha caracterizado por una gestión de desarrollo sostenible, salvo intentos en los últimos años del siglo XX con algunos proyectos desde los municipios y desde el gobierno provincial. En general en Argentina las políticas económicas no se han preocupado por la sostenibilidad de los ecosistemas, lo que ha producido a través del tiempo un deterioro de la calidad de vida de la sociedad y de su entorno natural. A esto, hay que sumarle que en la actualidad el modelo económico de producción continúa basándose principalmente en la exportación de materias primas e incluso se ha incrementado al ampliarse la frontera agrícola. Sin embargo, esto por un lado se ha realizado sobre suelos no ecológicamente aptos, y por otro lado no ha sido acompañado por un desarrollo social equitativo. Esta supremacía de los intereses económicos de base neoliberal, que no considera los tiempos ecológicos, sino que se basa en el lema de “máxima ganancia al menor tiempo” sin importarles realmente los impactos ecológicos plantea un panorama en el cual lograr un desarrollo ambientalmente sustentable no es tarea fácil, parece casi imposible. Por eso desde las ciencias que estudian el espacio, como la geografía físico-paisajística, se han desarrollado diferentes metodologías, entre ellas la “zonificación integral paisajística”, base de la presente propuesta para el departamento Río Cuarto.

En la mencionada zonificación, los componentes bio-físicos (relieve, alturas, climas, suelos, vegetación, red hídrica) y socioeconómicos del espacio (uso de suelo), así como sus principales problemáticas ambientales, se interrelacionan de diferentes maneras dando lugar a paisajes o geocomplejos territoriales (la suma de diferentes paisajes constituye el espacio geográfico, así mismo cada paisaje puede contener uno o varios ecosistemas). Estos paisajes se pueden cartografiar mediante sistemas computacionales automatizados (sistemas de información geográfica, comúnmente denominados por sus siglas: SIG) ya que cada elemento constituye una capa de información digitalizada que se puede superponer y derivar de allí “mapas de unidades de paisaje”. Este método además “facilita la interpretación y el ordenamiento de grandes cantidades de información geográfica, evitando que este proceso se convierta en un simple agrupamiento de datos descriptivos” (Chiappy *et al.* 2000:28). Así mismo, se decidió complementar la metodología mencionada con una tabla ambiental que sintetiza las principales características e interrelaciones de los elementos bio-físicos y socio-económicos en sus respectivas unidades de paisaje; y una tabla de niveles de degradación con base en los problemas ambientales existentes. Ambas tablas fueron ajustadas para la zonificación integral paisajística aquí propuesta. Los elementos del paisaje se consideraron a una mesoescala espacial, también conocida como escala de organización mesoestructural. Es decir no se trabajó a nivel de detalle sino a nivel general en cuanto a la distribución, en la superficie del territorio, de los componentes del paisaje y sus interrelaciones, obteniéndose una zonificación con cuarenta y siete unidades de paisaje, cada una con sus problemas ambientales.

Palabras clave: mapa de paisajes, SIG, zonificación integral, territorio, degradación paisajística

INFLUENCIA DE LA TOPOGRAFÍA EN LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD VEGETAL SOBRE ESTERILES DE CARBÓN

Daphne López^{1,2*}, Carolina Martínez-Ruiz y María Belén Turrión

¹Área de Ecología, ²Área de Edafología y Química Agrícola

*Departamento de Ciencias Agroforestales, E.T.S.II.AA. de Palencia, Universidad de Valladolid,
Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44, E-34071 Palencia, España*

E-mail: dalomar86@hotmail.com

El elevado impacto ambiental de la minería del carbón en el norte de la provincia de Palencia, desata la preocupación sobre la prevención y corrección de los impactos derivados de esta actividad. La revegetación sobre estériles de carbón es una de las prácticas de restauración más extendidas, en este tipo de ambientes. Sin embargo, la falta de conocimiento sobre muchos de los principios ecológicos involucrados en la sucesión nos lleva a estudiar distintos aspectos que pueden influir en la estructura de la comunidad vegetal resultante y en su dinámica temporal.

En este trabajo se plantea la influencia de la topografía como uno de los factores modeladores de la estructura de la comunidad vegetal y cuya influencia puede cambiar en el tiempo. En concreto, se pretende: (1) determinar la importancia de las distintas especies en cobertura relativa y absoluta a lo largo de un gradiente topográfico, en dos momentos temporales; (2) comparar la composición florística a lo largo del mismo gradiente y entre ambos momentos temporales, e identificar las especies características de cada tramo en función de sus estrategias adaptativas; y (3) analizar la influencia de la topografía sobre algunos parámetros físico-químicos del suelo y su relación con los cambios estructurales de la comunidad vegetal.

Para ello se ha seleccionado una ladera de grandes dimensiones y fuerte pendiente orientada al sur, ubicada en el monte "El Sestil" al norte de Guardo (Palencia), estudiada previamente en el año 2003. En ella se realizarán 6 transectos paralelos a la línea de pendiente en primavera de 2011. Cada transecto incluirá un número de unidades de muestreo de 1 m² (inventarios), situadas una detrás de otra, con separación de un metro entre inventarios consecutivos. Dentro de cada inventario se tomará nota de todas las especies de plantas vasculares presentes, así como de su porcentaje de cobertura. Por otro lado, se tomarán muestras de suelo (primeros 15 cm), a lo largo de los transectos, para poder correlacionar parámetros edáficos con los cambios detectados en la vegetación.

Palabras clave: composición florística, gradientes, parámetros edáficos, sucesión, taludes mineros.

EVOLUÇÃO DOS HORIZONTES ORGÂNICOS E DE CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS EM SOLOS DESENVOLVIDOS SOB A ESPÉCIE *Pseudotsuga menziesii*

Ângela Vilela^{1*}, Felícia Fonseca², Tomás de Figueiredo²

¹ ESA-IPB Escola Superior Agrária de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.

² CIMO-ESA- IPB Centro de Investigação de Montanha, Escola Superior Agrária de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.

E-mail: angelavilela58@hotmail.com)

A natureza e a quantidade de folhada produzida pelas diferentes espécies florestais, apresentam elevada importância no tipo de matéria orgânica formada. Com efeito, a vegetação constitui a principal fonte de resíduos da fracção orgânica do solo, pelo que é de esperar que afecte de forma mais ou menos marcada o teor e propriedades daquele constituinte, por sua vez determinante de uma série de processos que intervêm na pedogénese e na evolução do solo.

O presente estudo decorreu na Serra da Nogueira, Norte de Portugal, coberta por um bosque de *Quercus pyrenaica*, que constitui a vegetação climácica, mas onde tem-se vindo a assistir à introdução, em pequenas áreas, de outras espécies nomeadamente de *Pseudotsuga menziesii*. Para obter informação sobre a influência na pedogénese da espécie *Pseudotsuga menziesii*, foram seleccionadas três áreas de amostragem, uma de *Pseudotsuga menziesii* com 40 anos (*PM40*) outra de *Pseudotsuga menziesii* com 15 anos (*PM15*) e outra, que representa a situação inicial, de *Quercus pyrenaica* (*QP*), em zonas adjacentes e com características edafo-climáticas idênticas. Em cada área de amostragem foram seleccionados, de forma aleatória, 10 locais onde se procedeu à recolha do material orgânico numa área de 0,25 m² e à recolha de amostras, nos horizontes minerais, nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm.

Quando se compara as características químicas do solo desenvolvido sob *PM15* com o solo desenvolvido sob *PM40* e o solo na situação inicial (*QP*), observa-se maior acidez e menor teor em carbono, azoto, fósforo, potássio e bases de troca, principalmente nas camadas mais profundas. Esta constatação está intimamente relacionada com a menor quantidade de biomassa acumulada à superfície daquele solo e com as inferiores concentrações de elementos minerais no horizonte orgânico. Entre o solo desenvolvido sob *PM40* e o solo na situação inicial (*QP*) as diferenças são menos notórias. Aparentemente, com o decorrer do tempo, as características do solo desenvolvido sob a espécie *Pseudotsuga menziesii* tendem a aproximar-se das do solo na situação inicial.

Palavras-Chave: *Quercus pyrenaica*, *Pseudotsuga menziesii*, solos, resíduos orgânicos, nutrientes

EVOLUCIÓN, ADAPTACIÓN Y REPRODUCCIÓN EN EL BOSQUE UN CUENTO CON LOS PINOS COMO PROTAGONISTAS

Luis Santos-del-Blanco y José Climent

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

E-mail: santos.luis@inia.es

La teoría de la evolución da sentido a la compleja organización del mundo biológico de forma simple y elegante. La base de sus postulados descansa en que la superioridad genética de los organismos se refleja en una mayor contribución de copias de su genoma a la siguiente generación. En los ecosistemas forestales existen numerosos factores que modelan la adaptación al medio de los árboles, y en la bibliografía científica pueden hallarse numerosos ejemplos en los que se analiza la variabilidad de ciertos caracteres que se consideran adaptativos: tasa de crecimiento, fechas de brotación, resistencia a la sequía etc. Se acepta que la correcta calibración de esos caracteres para el ambiente en que se desarrollan los individuos confiere una ventaja frente a otros individuos con características inferiores: menor tasa de crecimiento, brotación desfasada respecto al periodo de heladas, sensibilidad a la sequía en ambientes xéricos, etc. Sorprende sin embargo la escasez de trabajos de ecología forestal que pongan el foco sobre la mencionada idea central de la teoría de la evolución para poder validar realmente el carácter adaptativo de otros caracteres. En los ecosistemas forestales existen numerosas preguntas por responder: ¿Existe una desigual contribución entre individuos a la hora de formar la siguiente generación? ¿En qué grado esa variación tiene una base genética y en qué grado depende del ambiente? ¿Qué componentes fenotípicos tienen mayor repercusión en el éxito reproductivo de un individuo? ¿En qué grado el ambiente influye en el peso relativo de esos componentes? Todas esas preguntas son de una inherente complejidad al plantearse sobre organismos poco manejables debido a su gran tamaño, madurez tardía y sorprendente longevidad entre otras características.

El pino carrasco y el pino negral son pinos mediterráneos que presentan un conjunto de características que los hacen atractivos para el estudio de la ecología evolutiva de la reproducción. Tienen una reproducción precoz, no son especies veceras, existen poblaciones naturales que viven en condiciones ecológicas variadas (latitud, régimen de precipitaciones, régimen de incendios etc.) y presentan variabilidad entre sus poblaciones atendiendo a otros aspectos reproductivos como la serotinidad. Además, existen numerosos ensayos de campo tanto de procedencias como de procedencias y progenies en los países del arco mediterráneo que permiten evaluar los caracteres fenotípicos de interés en un ambiente común y poder así estimar la base genética de los mismos.

La evaluación de la reproducción a edades tempranas en parcelas de la Red Nacional de Parcelas de Ensayos Genéticos ha puesto de manifiesto una marcada variabilidad entre y dentro de poblaciones para ambas especies. Resta aún relacionar esas diferencias con otras características fenotípicas, las condiciones ecológicas de origen de las poblaciones y otros factores demográficos para poder completar la historia de adaptación ecológica y evolución en estas especies.

Palabras clave: reproduction, fitness, evolutionary ecology, *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*.

PROTECCION Y BIODIVERSIDAD

CONSERVACION DE ESPECIES

Jorge Pires

O COELHO-BRAVO *Oryctolagus cuniculus algirus* NA REGIÃO DE VALPAÇOS: ESTUDO DA REPRODUÇÃO E DA INCIDÊNCIA DA MIXOMATOSE E DOENÇA HEMORRÁGICA VIRAL

Raquel Blanco

PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ESPECIES VEGETALES AMENAZADAS EN PALENCIA

Ana Claro

PRELIMINARY STUDIES ON THE HABITAT USED BY *Margaritifera margaritifera* POPULATIONS FROM THE TUA RIVER BASIN NORTHEAST OF PORTUGAL

Hamleth Valois-Cuesta

NECTAR PRODUCTION AND DISASSORTATIVE POLLINATION IN *Palicourea demissa* (RUBIACEAE), A DISTYLOUS, HUMMINGBIRD-POLLINATED SHRUB IN VENEZUELAN CLOUD FOREST

O COELHO-BRAVO *Oryctolagus cuniculus algirus* NA REGIÃO DE VALPAÇOS: ESTUDO DA REPRODUÇÃO E DA INCIDÊNCIA DA MIXOMATOSE E DOENÇA HEMORRÁGICA VIRAL

Jorge Pires^{1*}, Paulo Alves² & Paulo Cortez³

¹ *Câmara Municipal de Valpaços, Paços do Concelho, 5430-469 Valpaços, Portugal*

² *CIBIO/UP-Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, 44865-661 Vairão Portugal, e Departamento de Zoologia-Antropologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 4050-002 Porto, Portugal.*

³ *Escola Superior Agrária de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.*

E-mail: jpires@valpacos.pt

O coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) pertence à família Leporidae, ordem dos Lagomorfos. É uma espécie que se encontra distribuída por todo o mundo, embora seja originário da Península Ibérica. Constitui um dos mamíferos Ibéricos com maior importância ecológica e económica, sendo uma espécie presa de vários predadores e uma das espécies cinegéticas mais procuradas pelos caçadores.

Actualmente esta espécie encontra-se em regressão na Península Ibérica, sendo necessário um conhecimento aprofundado da sua reprodução para implantação de medidas de gestão adequadas.

Neste trabalho pretendeu-se estudar alguns dos aspectos mais importantes da biologia do coelho-bravo, a reprodução e a incidência da Mixomatose e da Doença Hemorrágica Viral (DHV) na população do Concelho de Valpaços.

Dos resultados obtidos, verificou-se que a reprodução ocorre entre o mês de Janeiro e a primeira quinzena de Julho, recomeçando na segunda quinzena de Setembro até ao final do mês de Dezembro. A reprodução é mais intensa entre os meses de Fevereiro e o mês de Maio. A pausa na actividade reprodutora acontece entre o início da segunda quinzena de Julho e o final da primeira quinzena de Setembro.

É amplamente reconhecido o impacto que a Mixomatose e posteriormente a Doença Hemorrágica Viral causaram, e continuam a causar nas populações selvagens do Coelho-bravo. Com o objectivo de estudar a incidência destas epizootias na região de Valpaços, realizaram-se inquéritos aos caçadores. Foi também analisada a relação dos parâmetros ambientais com a ocorrência das doenças, recorrendo à técnica de modelação por máxima entropia Maxent.

Os resultados permitiram criar mapas com hipóteses de distribuição das doenças, identificar as áreas onde, no futuro, se deverá aplicar um esforço de amostragem maior e estabelecer a influência de potenciais variáveis determinantes para a distribuição por máxima entropia.

*Palavras chave: *Oryctolagus cuniculus*, reprodução, Mixomatose, DHV, Maxent*

PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ESPECIES VEGETALES AMENAZADAS EN PALENCIA

Raquel Blanco Domínguez, M^a Felisa Santiago Ibarlucea

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

E-mail: rablanco@agro.uva.es

En este trabajo se propone un proyecto de recuperación de especies vegetales amenazadas en la provincia de Palencia y provincias limítrofes, para ampliarlo posteriormente a toda la Comunidad de Castilla y León. Para ello se detectan en primer lugar las especies vegetales de nuestra región que se encuentran incluidas en alguna de las categorías de amenaza; se estudia su localización y se estima el número de especímenes existentes, priorizando en el proyecto a las especies en peligro de extinción cuya urgencia de recuperación es inmediata. A continuación se estudia el ciclo biológico de dichas especies y se elabora un programa de recolección de semillas o de obtención de material genético de reproducción disponible, para después cultivarlas en laboratorio y trasplantarlas en sus hábitats.

Además, en este trabajo se sugieren propuestas de conservación, mejora y recuperación de diversos hábitats de los que forman parte estas especies vegetales amenazadas en nuestra región, y se expone la problemática asociada a la recuperación de dichas especies amenazadas.

Palabras clave: Recuperación, Conservación, Especies Vegetales Amenazadas, Peligro de Extinción, Biodiversidad.

PRELIMINARY STUDIES ON THE HABITAT USED BY *Margaritifera margaritifera* POPULATIONS FROM THE TUA RIVER BASIN NORTHEAST OF PORTUGAL

Ana Claro^{1*}, Amílcar Teixeira^{1,2}

¹ *ESA-IPB – School of Agriculture, Polytechnic Institute of Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-854 Bragança, Portugal*

² *CIMO- ESA-IPB – Mountain Research Centre, School of Agriculture, Polytechnic Institute of Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-854 Bragança, Portugal*

E-mail: efmabilia@hotmail.com)

The last viable populations of pearl mussel populations *Margaritifera margaritifera* Linnaeus 1758, a threatened national and world species, are reported in the River Tua basin, northeastern Portugal. Despite of the knowledge about species distribution and density, there is a lack of information related with ecological quality of aquatic systems of the region. In this study, it was made a global approach of ecological quality of lotic systems and, in detail, a particular analysis of sediment and water quality and the habitat/microhabitat used by the pearl mussel populations in the headstreams of Tuela and Rabaçal rivers.

The good ecological integrity status detected in the water courses of Upper Tua, in terms of abiotic (i.e. good aquatic and riparian habitats and excellent water quality) and biotic features (dominance of autochthonous species with high ecological requirements) differed, markedly, from some sampled reaches in the Lower Tua, where different signs of disturbance (e.g. pollution, regulation, habitat disruption and presence of alien species) were found. The ecological requirements of pearl mussel populations were evaluated through the habitat characterization (*River Habitat Survey*) and the microhabitat used by *M. margaritifera*. 30 transects were selected in each river reach and measured the following variables: total depth, dominant and sub-dominant substrate, water current into the water column and near the bottom and cover for each sampled (0.25 m²). It was found an aggregated spatial distribution by the pearl mussel populations. Preference curves detected differences between juvenile, mainly present in riffle zones, with lower depth and coarse substrate (cobble) and adult pearl mussels, also present in pool zones with higher depths and fine substrate (silt and sand). The same behaviour for the microhabitat used was found between *M. margaritifera* and *Salmo trutta*, namely with young-of-year and juveniles, confirming the importance assumed by this unique obligatory host species in the preservation of the bivalve species. Despite of the good water quality, typically found in these headwater streams, it was found some microbiological contamination of water and sediments.

In the future, it will be important promote a regular monitoring of aquatic systems and the evaluation of potential impacts (e.g. regulation pollution, over-fishing) in order to avoid the regression of pearl mussel populations reported in other Portuguese rivers. At the same time, conservation measures must be defined and applied not only for this species but also for all the aquatic and riparian ecosystems where this species is present, namely in segments located inside of Montesinho Natural Park.

Key-Words: *Margaritifera margaritifera*, *Salmo trutta*, water quality, habitat, biomonitoring.

**NECTAR PRODUCTION AND DISASSORTATIVE POLLINATION IN
Palicourea demissa (RUBIACEAE), A DISTYLOUS, HUMMINGBIRD-
POLLINATED SHRUB IN VENEZUELAN CLOUD FOREST**

Hamleth Valois-Cuesta^{1,2}, Pascual J. Soriano², and Juan Francisco Ornelas³

¹*Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó, A.A 292 Quibdó, Chocó, Colombia.*

²*Postgrado en Ecología Tropical, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida (5101), Venezuela.*

³*Departamento de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A.C, Carretera antigua a Coatepec No. 351, El Haya, Xalapa, Veracruz 91070, México. .*

E-mail: hamleth@ula.ve

Distylous populations are characterized by the coexistence of short- and long-styled individual plants that reciprocally differ in several physiological and structural flower traits. Yet, because cross-pollination is necessary for reproductive success in both morphs, they should not differ in attributes that contribute to attracting and rewarding floral visitors. Here we investigated whether or not nectar production, floral visitation and legitimate pollen deposition rates are different between short- and long-styled plants of *Palicourea demissa* (Rubiaceae), a distylous, hummingbird-pollinated shrub from a Venezuelan cloud forest. Since floral morphs are self- and intra-morph incompatible, the reproductive success of both depends on the nectar rewards they offer and the foraging behaviour of their pollinators. Short- and long-styled flowers produced the same amount of nectar regardless of whether or not they had to replenish nectar. Nectar standing crop measures and pollinator visitation rates also indicated no differences between morphs throughout the day. Linear regression analyses indicated that legitimate pollen deposition and pollinator visitation rates (mainly hummingbirds) are explained by the amount of nectar available in both morphs. However, stigmas of short-styled flowers experienced proportionately higher levels of legitimate pollination which coincides with the higher frequency and visitation rates of a long-billed, non-territorial hummingbird species. Our results suggest that disassortative pollination in distylous, hummingbird-pollinated plant species can be disrupted, depending on the bill morphology, territorial behaviour, and frequency of both short- and long-billed pollinators.

Key words: distyly, disassortative pollination, hummingbirds, nectar production, La Mucuy Birds Observatory, *Palicourea demissa*.

PROTECCION Y MEJORA GENETICA FORESTAL

Cristóbal Rullán

**COMPARACIÓN POSTCLASIFICACIÓN DE IMÁGENES LANDSAT-TM,
UNA OPCIÓN PARA LA DISCRIMINACIÓN DE CICATRICES POR
FUEGO EN LA COBERTURA VEGETAL DE LA RESERVA DE LA
BIOSFERA “PANTANOS DE CENTLA”, TABASCO, MÉXICO.**

Cristina Prieto

**ESTADO SANITARIO Y SELVICULTURA DEL PINO NEGRAL EN
CASTILLA Y LEÓN Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Diana Bezos

**EFECTO DE LA PODA EN LA SEVERIDAD DE LOS DAÑOS CAUSADOS
POR *Fusarium circinatum* EN PLANTACIONES DE *Pinus radiata* EN
CANTABRIA**

Cármén Romeralo

**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO *in vitro* DE AISLAMIENTOS DE
Gremmeniella abietina BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE
TEMPERATURA, pH Y POTENCIAL OSMÓTICO**

Estela Sánchez-Husillos

**MANEJO DE ECOSISTEMAS PIRÓFITOS MEDITERRÁNEOS
DOMINADOS POR *Cistus ladanifer* PARA INCREMENTAR LA
PRODUCCIÓN MICOLÓGICA Y PREVENIR INCENDIOS FORESTALES**

Leticia Botella

**VARIABILIDAD GENÉTICA DE *Mitovirus spp.* EN LA RAZA EUROPEA
DE *Gremmeniella abietina var. abietina***

Pablo Martínez-Álvarez

**EFECTO DE *Trichoderma harzianum* SOBRE LA INFECCIÓN DE *Fusarium
circinatum* EN PLÁNTULAS DE PINO RADIATA**

Fermín Garrido

**VARIABILIDAD ENTRE PROCEDENCIAS DE *Pinus pinaster* Ait. EN LA
ESTRUCTURA DE LAS RAÍCES Y SU RESPUESTA A LA INCLINACIÓN**

Ainhoa Calleja

**EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REENDEREZAMIENTO EN PROGENIES DE
Pinus pinaster Ait.**

COMPARACIÓN POSTCLASIFICACIÓN DE IMÁGENES LANDSAT-TM, UNA OPCIÓN PARA LA DISCRIMINACIÓN DE CICATRICES POR FUEGO EN LA COBERTURA VEGETAL DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “PANTANOS DE CENTLA”, TABASCO, MÉXICO

Cristóbal D. Rullán Silva, Lilia Gama Campillo; Eunice Pérez Sánchez; Claudia Zenteno Ruiz; Adalberto Galindo Alcántara

Estudiante Universidad de Valladolid, Campus Palencia, CP 34004, España

*División Académica de Ciencias Biológicas, Carretera Villahermosa-Cárdenas Km 0.5 S/N
entronque a Bosques de Saloya CP 86150, Villahermosa, Tabasco, México*

E-mail: cristobal.rullan@dacbiol.ujat.mx

La Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla (RBPC) en el sureste de México, es un humedal con categoría de importancia internacional (o Sitios Ramsar). La RBPC esta dentro de la región Grijalva-Usumacinta, región que representa la cuenca hidrológica más importante de Mesoamérica por el volumen de descarga de sus ríos y por la extensión de sus humedales. En éstos ambientes se han desarrollado una diversidad de hábitat que brindan condiciones para la existencia de una importante riqueza biológica. Sin embargo, la RBPC es impactada recurrentemente por el fuego inducido con fines de captura de la fauna silvestre del lugar, lo cual se ha intensificado con el crecimiento de los asentamientos humanos dentro de su zona de amortiguamiento. El fuego en la reserva se propaga de manera muy rápida, por lo que pone en peligro la sobrevivencia de la preciada biodiversidad que la habita. Debido al difícil acceso y a la gran extensión del humedal referido, la detección, evaluación, y con ello mejor comprensión de los daños producidos por los incendios en el hábitat de la reserva resultan complicados y onerosos. La teledetección satelital, por su parte, permite realizar estudios en grandes extensiones de cobertura forestal, con periodicidad y actualidad a través de la información espectral de imágenes digitales, particularmente útiles en los análisis temporales. En base al historial de los registros de incendios en la zona y al estudio multitemporal de dos imágenes Landsat TM5, una previa y otra posterior a un fuerte incendio ocurrido en la RBPC en el mes de abril del 2001, se logró ensayar técnicas de detección digital de áreas quemadas encontrándose la más idónea capaz de discriminar las cicatrices por fuego del entorno no afectado. Se obtuvo cartografía temática de cada imagen clasificada y aquella de los cambios causados por los incendios.

Palabras clave: áreas forestales quemadas, humedal, teledetección, Landsat-TM.

ESTADO SANITARIO Y SELVICULTURA DEL PINO NEGRAL EN CASTILLA Y LEÓN Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

Cristina Prieto-Recio^{1,2}, Felipe Bravo^{1,2}, Julio Javier Díez Casero^{1,2}

¹*Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. E. T. S. de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44. 34004. Palencia.*

²*Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA-INIA.*

Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44. 34004. Palencia.

E-mail: cristina.prieto@pvs.uva.es

La realidad del cambio climático está reconocida a nivel mundial, pero las consecuencias regionales aún no se han estudiado en detalle, especialmente en el caso de los ecosistemas forestales. Algunas amenazas específicas, tales como el aumento de daños por agentes patógenos que provocan un decaimiento generalizado de las masas y la disminución en la adaptabilidad de las especies a las nuevas condiciones climáticas, están empezando a observarse en diversas especies forestales. En Castilla y León, es posible observar este tipo de decaimiento en numerosas masas de *Pinus pinaster* Ait., una de las especies forestales españolas más relevantes, tanto por su valor protector como por su producción maderera.

En este trabajo se pretende describir el proceso del cambio climático a nivel regional y analizar sus efectos potenciales sobre las masas de *Pinus pinaster* Ait., evaluando su estado sanitario y relacionándolo con variables ambientales e historia selvícola. Los objetivos por tanto son: (1) Identificar los agentes (bióticos y abióticos) relacionados con el decaimiento del pino negral y (2) describir las relaciones existentes entre los síntomas observados. Por otro lado, (3) se pretende evaluar el impacto del estado sanitario sobre el crecimiento e (4) introducir el resultado en el modelo de *Pinus pinaster* Ait., incluido en SIMANFOR. Y por último, (5) cuantificar la posible relación entre decaimiento y cambio climático, a través de las herramientas de reconstrucción dendrocronológica de la dinámica poblacional disponibles, que relacionan crecimiento-clima.

Para ello, se van a estudiar varias masas naturales cuya especie principal es el pino negral, en concreto 36 parcelas de 15 m de radio, repartidas a lo largo de todo el territorio castellanoleonés, 26 de las cuales pertenecen a la malla de Inventario Forestal Nacional y las otras 10 a la Red de Parcelas Permanentes del grupo de investigación en Gestión Forestal Sostenible de la Universidad de Valladolid.

Palabras clave: Agentes patógenos, Selvicultura, Cambio climático, Redes de parcelas, *Pinus pinaster*.

**EFFECTO DE LA PODA EN LA SEVERIDAD DE LOS DAÑOS
CAUSADOS POR *Fusarium circinatum* EN PLANTACIONES DE *Pinus
radiata* EN CANTABRIA**

**Diana Bezos, José María Lomba, Pablo Martínez-Álvarez, Mercedes Fernández, Julio
Javier Díez**

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

E-mail: dbezosg@funge.uva.es

El chancro resinoso del pino, enfermedad causada por el hongo *Fusarium circinatum*, afecta a especies del género *Pinus* provocando la aparición de chancros resinosos en el tronco y en ramas gruesas, puntiseado de la guía terminal o amarillamiento de las acículas, entre otros síntomas. Con la finalidad de conocer los factores asociados a la presencia del chancro resinoso del pino en Cantabria se llevó a cabo un estudio sobre 50 parcelas de *Pinus radiata* a lo largo de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Para ello, se evaluó la sintomatología del chancro resinoso del pino en 25 árboles de cada una de las parcelas, al tiempo que se cuantificaron diversos factores dendrométricos. Tras la realización de un análisis ANOVA, se ha observado una relación significativa entre la poda y el número de chancros presentes, lo que indica que la herida producida por este tratamiento selvícola es susceptible de infección por parte del patógeno.

Palabras clave: chancro resinoso, *Fusarium circinatum*, Cantabria, *Pinus radiata*, poda.

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO *IN VITRO* DE AISLAMIENTOS DE *Gremmeniella abietina* BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE TEMPERATURA, pH Y POTENCIAL OSMÓTICO

***Carmen Romeralo*¹, *Leticia Botella*¹, *Julio J. Díez*¹**

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

E-mail: carmen.romeralo@pvs.uva.es

Con la intención de conocer el efecto de la temperatura, el pH y el potencial osmótico en el crecimiento de diferentes aislados de *Gremmeniella abietina*, se cultivaron 6 aislamientos sobre medio de cultivo MOS. Los aislados fueron subcultivados en placas Petri con anterioridad para producir suficiente material fúngico. El crecimiento se midió cada semana durante 8 semanas mediante el trazado de dos líneas perpendiculares en cruz cuyo eje de corte se emplazó en el lugar central, donde se ubicó el trozo de micelio del aislado a evaluar. La variable respuesta fue el área de crecimiento y se calculó a partir de los dos diámetros de crecimiento. Para medir el efecto de la temperatura se midió el crecimiento del hongo en estufas y cámaras frigoríficas a 5°, 15°, 25°, 35° C. Para evaluar el efecto del pH se midió crecimiento en medio con distintas concentraciones de pH: 4, 5, 7, 9. Se añadió HCl o KOH 1N al medio MOS hasta conseguir el pH requerido. Las placas se incubaron a 15° C en la oscuridad durante 60 días y se midió el pH final de cada placa. Por último, se evaluó la influencia del potencial osmótico en el crecimiento de los aislados, para ello se añadieron sales inertes al medio de cultivo y se mantuvieron las placas en oscuridad a 15° C. El crecimiento del hongo se evaluó a diferentes concentraciones (250, 500, 750 y 1000mM) de KCl incorporadas en el MOS.

Palabras clave: Gremmeniella abietina, pH, temperatura, potencial osmótico, in Vitro.

MANEJO DE *Monochamus galloprovincialis* CON ATRAYENTES

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

Dpto. Producción Vegetal y Recursos Forestales. ETSIIAA Palencia. UVA. Avda.

Madrid, 57. 34004 Palencia.

E-mail: estela.husillos@gmail.com

La presencia del nematodo de la madera del pino en Portugal y sus recientes positivos en las masas de pinares de Extremadura y Galicia, exigen tanto el desarrollo de herramientas de detección temprana, como eficaces mecanismos de control. Sabiendo que los adultos de *Monochamus galloprovincialis* Oliver son atraídos a sus arboles hospedantes mediante una respuesta kairomonal a compuestos volátiles de éstos y a compuestos feromonales de escolítidos, se ha desarrollado un cebo kairomonal/feromonal que va a servir para el desarrollo de programas de seguimiento y manejo integrado del vector de la enfermedad en Europa. Se presentan unos avances de resultados en estudios de dispersión poblacional del vector y mecanismos de captura masiva

Palabras clave Bursaphelenchus xylophilus, cebo atractivo, insecto vector, enfermedad del marchitamiento de los pinos.

VARIABILIDAD GENÉTICA DE *Mitovirus* spp. EN LA RAZA EUROPEA DE *Gremmeniella abietina* var. *abietina*

Botella, L.¹, Tuomivirta, T.T.², Hantula, J.², Casero, J.¹

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

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

E-mail: lbotella@pvs.uva.es

Gremmeniella abietina var. *abietina* es un complejo de especies que alberga infecciones y mult infecciones de miembros putativos pertenecientes a diferentes familias víricas. Así, se sabe que el biotipo A puede contener cepas víricas de las familias Narnaviridae, Totiviridae y Partitiviridae. Concretamente, Narnaviridae está representada por el género *Mitovirus*, el cual tiene un genoma compuesto de ARN cadena simple positiva (+ssRNA) pero que se replica a través de una molécula de ARN de doble cadena (dsRNA). En el caso del biotipo B de *G. abietina*, la aparición de moléculas de dsRNA vírico se ha estudiado pero aun no se ha publicado. Sin embargo, estudios sobre movilidad electroforética demostraron diferencias respecto al biotipo A. Además, un virus putativo nuevo perteneciente a la familia Endornaviridae ha sido caracterizado. En resumen, parece que existe una comunidad vírica divergente en *G. abietina* var. *abietina*, lo que es muy importante para el estudio filogénico de dicho patógeno. Analizando la variabilidad genética de los micovirus de *G. abietina* var. *abietina* se puede estimar su estructura poblacional. Por ello, en este trabajo se analizó la diversidad génica del género *Mitovirus* en 33 aislados de la población española de *G. abietina*, 31 aislados finlandeses del biotipo A, 1 aislado finlandés y 2 turcos del biotipo B y 5 aislados del biotipo Alpino. Los resultados conseguidos hasta la fecha nos sugieren que existe diferenciación genética en los mitovirus de los diferentes biotipos analizados, siendo especialmente interesante la población española, la cual alberga mitovirus con secuencias cercanas al biotipo A pero también al biotipo B.

Palabras clave: Gremmeniella abietina var. *abietina*, micovirus, Mitovirus, +ssRNA, dsRNA, filogenia.

EFEECTO DE *Trichoderma harzianum* SOBRE LA INFECCIÓN DE *Fusarium circinatum* EN PLÁNTULAS DE *Pinus radiata*

Pablo Martínez-Álvarez^{1,2}, Fernando Alves-Santos^{1,2}, Julio Diez^{1,2}

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

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

E-mail: pmtnez@pvs.uva.es

La enfermedad de chancro resinoso del pino (pitch canker disease en voz inglesa) causada por el hongo *Fusarium circinatum* está presente en Europa desde al menos 2003, cuando fue detectada en el norte de España causando daños tanto en viveros como en plantaciones de pino. Desde entonces la enfermedad se ha extendido a otras zonas y amenaza con expandirse a otros países europeos. Hasta el momento no se conoce un tratamiento eficaz capaz de reducir la severidad del daño causado por el hongo. Además el uso de productos químicos en el monte está actualmente muy limitado, con lo que el control biológico puede ser una de las mejores alternativas frente al patógeno. En este estudio realizamos un primer intento de control de la patología mediante el empleo de un aislado de *Trichoderma harzianum*, endófito utilizado con éxito contra otros patógenos anteriormente. Se han llevado a cabo ensayos tanto *in vitro* como *in vivo* para evaluar el efecto del endófito sobre el desarrollo de *F. circinatum*. *T. harzianum* redujo sustancialmente el crecimiento de *F. circinatum* en el ensayo *in vitro*, pero no se observa un efecto claro del endófito en el caso de las plántulas. Este es el primer estudio realizado con el objetivo de controlar la enfermedad del chancro resinoso del pino mediante el uso de endófitos.

Palabras clave: Fusarium circinatum, Trichoderma harzianum, antagonismo, control biológico, endófito, chancro resinoso del pino, pitch canker.

VARIABILIDAD ENTRE PROCEDENCIAS DE *Pinus pinaster* Ait. EN LA ESTRUCTURA DE LAS RAÍCES Y SU RESPUESTA A LA INCLINACIÓN

Fermín Garrido¹, Roberto San Martín¹, Ainhoa Calleja¹, Francisco Lario², Rosario Sierra¹

(1)ETSIIAA (Palencia) (2)TRAGSA(Ourense)

E-mail: fegala@pvs.uva.es

Teniendo en cuenta la gran variabilidad que ofrece la especie *Pinus pinaster* Ait 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. Esta variabilidad podría estar relacionada con la rectitud de las distintas procedencias ya que los árboles pueden estar sometidos a vientos, nevadas, etc, que producen oscilaciones y riesgos de cabeceo “toppling”.

En este trabajo se pretende analizar las posibles diferencias entre procedencias en las respuestas morfológicas y mecánicas de las raíces ante una inclinación artificial de la planta. .

Se eligieron 10 procedencias en todo el rango de variación de rectitudes. Semillas de las 10 procedencias se sembraron en contenedores de 28 litros. El ensayo de inclinación constaba de 10 bloques completos al azar con 1 planta en contenedor por procedencia y bloque. En la primavera de la segunda estación de crecimiento se inclinaron los contenedores 45° hacia el Sur, manteniéndose inclinados durante 4 meses. Al final de este periodo, se sacaron las plantas progresivamente, analizando los diámetros a diferentes profundidades, así como el número de raíces por sectores (N, S, E y O) y su biomasa, tanto en la raíz principal como en las raíces secundarias. Los resultados obtenidos muestran que existen diferencias significativas entre los diámetros de las distintas procedencias. Sin embargo, no se ha observado relación entre estos diámetros y la rectitud característica de la procedencia. En cuanto al número de raíces secundarias y su biomasa no se observaron diferencias significativas por sectores ni por procedencias.

Keywords: toppling, stability, anchorage, root architecture, plant morphology.

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REENDEREZAMIENTO EN PROGENIES DE *Pinus pinaster* Ait.

Ainhoa Calleja-Rodríguez¹, Francisco J. Lario Leza²; Rosario Sierra de Grado¹

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

²*Tragsa. Vivero de Maceda. Ctra. de Maceda-Valdrey km. 2, CP: 32700, Maceda,*

Ourense. España.

E-mail: ainhoa.calleja@uva.es

Pinus pinaster Ait. es la conífera de la que se obtiene mayor volumen de madera en España. La calidad de la madera se ve disminuida por la falta de rectitud de los fustes de esta especie, además de producirse un aumento en los costes de transporte y manufacturación de la materia prima.

Sin embargo, los programas de mejora genética basados en la evaluación de la forma del tronco, no resultan eficaces para la selección. Se ha demostrado, mediante análisis biomecánicos de plantas jóvenes inclinadas artificialmente, que hay diferencias entre procedencias de diferente rectitud en sus reacciones secundarias gravitrópicas y autotrópicas en el proceso de enderezamiento de tallos inclinados

En el presente trabajo se realizó un estudio, siguiendo la metodología propuesta por Sierra de Grado *et al.* (2008), para estudiar la variabilidad entre progenies, tanto en reacciones gravitrópicas como autotrópicas, y la eficacia de la madera de compresión en el reenderezamiento de los tallos. Para ello se utilizaron plantas de 2 savias de 38 progenies de *Pinus pinaster* Ait., todas ellas de la región de procedencia Noroeste Interior y 6 controles de semilla comercial de diferentes procedencias. Las progenies fueron seleccionadas fenotípicamente en campo, por la empresa Tragsa en Galicia. Todas las plantas fueron sometidas a un tratamiento de inclinación artificial con un ángulo de 45°. Durante 6 meses se realizó un seguimiento de la cinética del reenderezamiento (ángulos de inclinación), a través de una serie de fotografías, analizándose posteriormente la madera de compresión observada mediante cortes transversales de los tallos. La eficacia de la madera de compresión en el reenderezamiento (parámetro α) se calculó a partir de su posición y cantidad a lo largo del tallo, usando el modelo biomecánico de Fournier. Finalmente se calcularon heredabilidades de las variables estudiadas en el ensayo. Todas las progenies siguieron los patrones descritos en estudios biomecánicos previos sobre el enderezamiento de plantas jóvenes de *Pinus pinaster* artificialmente inclinadas.

Los resultados preliminares de este estudio, se utilizaron para realizar un ranking de progenies, de la procedencia Noroeste Interior, según la eficacia de la madera de compresión y los movimientos gravitrópicos secundarios que podría utilizarse provisionalmente para la selección de progenies de dicha procedencia.

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

GESTION FORESTAL SOSTENIBLE II: Estudios, Modelización y Manejo

Ignacio Urbán
I+D+i EN LA EMPRESA FORESTAL

María Hernández
MANEJO DE ECOSISTEMAS PIRÓFITOS MEDITERRÁNEOS
DOMINADOS POR *Cistus ladanifer* PARA INCREMENTAR LA
PRODUCCIÓN MICOLÓGICA Y PREVENIR INCENDIOS FORESTALES

Teresa de los Bueis
RIQUEZA, DIVERSIDAD Y PRODUCTIVIDAD FÚNGICA EN HÁBITATS
DEL ENTORNO DE PALENCIA

Vicente Benítez
IMPACTO DE LA DEFORESTACIÓN EN LA ECONOMÍA LOCAL DEL
DISTRITO SAN PEDRO DEL PARANÁ, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA

Victor Mora
MODELO DE CRECIMIENTO PARA PINO LARICIO EN ESPAÑA

Lucía Risio
DENSITY MANAGEMENT DIAGRAMS IN WOODLANDS OF CALDÉN
(*Prosopis caldenia*) IN THE ARGENTINEAN PAMPAS

Sonia Gerales
SUSTAINABLE MANAGEMENT MODELS APPLIED TO CHESTNUT
COPPICE IN THE NORTH-EAST OF PORTUGAL

María Jesús Serra
MONITORIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y
VALOR NUTRITIVO DE FORRAJES VERDES, HENOS Y ENSILADOS EN
ÁREAS DE MONTAÑA DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA.

Juverson Michel
DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE SITIO EN *Cedrela odorata* L. POR EL
MÉTODO DE LAS ECUACIONES EN DIFERENCIAS FINITAS, EN
TABASCO, MÉXICO

Rubén Manso
MODELIZACIÓN DEL PATRÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA
DISPERSIÓN PRIMARIA EN *Pinus pinea* L.

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

I+D+i EN LA EMPRESA FORESTAL

Ignacio Urbán Martínez

Avda. de la Vega, 1. Edificio 3 . 28108 Alcobendas , Madrid (España).

E-mail: ignaciourban@bosquesnaturales.com

Uno de los objetivos del Plan Nacional de I+D+i 2008-2011 es conseguir que la I+D+i sea un factor de mejora de la competitividad empresarial. En caso del sector forestal esto es todavía más importante, en el último Congreso Forestal Nacional se puso de manifiesto que el potencial de superficie forestal en España es enorme y el reto es construir un sector forestal eficaz, vertebrado y con apoyo social que permita que el bosque se convierta en un motor reconocido de economía sostenible. Sin embargo desde el punto de vista empresarial no es un sector atractivo, se trata en muchos casos de producciones a muy largo plazo y con una alta incertidumbre en la inversión.

Por lo tanto el apoyo público es vital para el desarrollo real de esta I+D+i sin embargo los programas habituales de financiación se alejan de lo que sería necesario, sobre todo por la visión cortoplacista ya que en dos o tres años los resultados que podemos obtener son preliminares en la mayoría de los casos, pero la situación actual es que debemos acoplarnos al sistema que es común para todos los sectores.

Las convocatorias más importantes están estructuradas en proyectos de una duración de dos a cuatro años, son muy valorados los proyectos en los que la empresa cuenta con la subcontratación de un Organismo Público de Investigación (OPI) y en muchos casos se amplía el tramo no reembolsable de la ayuda que se ha solicitado si se tiene esta relación.

Existen diferentes escalas a la hora de buscar financiación o subvención a un proyecto de investigación dependiendo de lo ambicioso que sea el proyecto, del presupuesto que se pretenda presentar o de la amplitud geográfica que tenga.

Es importante conocer que organismos son los que ofrecen la posibilidad de obtener recursos y las implicaciones de gestión que conlleva cada uno. A nivel Europeo hay que destacar el VII Programa Marco, en España, a nivel empresarial, el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) es el más importante y a nivel regional existen diferentes instituciones que son gestoras de los fondos de I+D+i.

El proceso más interesante para la empresa a la hora de presentación de un proyecto es localizar una línea de investigación de interés para su proceso productivo, contactar con un OPI que aporte conocimiento y experiencia en esta línea, redactar una memoria del proyecto y buscar a que convocatoria puede ser susceptible su presentación. Normalmente los objetivos pueden ser reajustados una vez se obtiene el dato de la financiación o subvención concedida y se firma mediante convenio la relación con el OPI, añadiendo cláusulas de propiedad intelectual de los resultados obtenidos si fuera necesario.

La ejecución del proyecto debe estar sujeta a unos cronogramas establecidos tanto en la parte del desarrollo técnico como en la justificación en hitos parciales de las partidas presupuestarias.

Finalmente se presenta la justificación definitiva al organismo que ha subvencionado el proyecto esta constará de una memoria técnica, describiendo los objetivos conseguidos, y una memoria presupuestaria final.

Palabras clave: Investigación, desarrollo, innovación, empresa, financiación.

MANEJO DE ECOSISTEMAS PIRÓFITOS MEDITERRÁNEOS DOMINADOS POR *Cistus ladanifer* PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA Y PREVENIR INCENDIOS FORESTALES

María Hernández Rodríguez, Pablo Martín-Pinto, Juan Andrés Oria de Rueda

Departamentos de Ciencias Agroforestales y Producción Vegetal y Recursos Forestales,

Instituto de Gestión Forestal Sostenible.

Universidad de Valladolid Avenida de Madrid, 44, 34071, Palencia.

E-mail: maria.hernandez.rodriguez@alumnos.uva.es

El fuego ha sido y es un factor determinante en el funcionamiento de los ecosistemas mediterráneos. Ejerce una gran influencia sobre el resto de elementos que conforman el entorno, siendo fundamental en aspectos como la configuración específica de los ecosistemas o el moldeado del paisaje. España es el país mediterráneo europeo más afectado por esta perturbación. En el noroeste de la Península Ibérica se ubican algunas de las comarcas forestales donde confluyen un aprovechamiento creciente de hongos con valor comercial y un uso tradicional del fuego como herramienta agrosilvopastoral. En este contexto, cada vez son más frecuentes los incendios forestales cuyo origen está en el uso del fuego orientado a favorecer la producción y/o recolección de hongos silvestres comercializados. Los estudios científicos que analizan la evolución de las comunidades de hongos comercializados tras el incendio son de particular interés en estas comarcas, puesto que sus resultados pueden ser utilizados en labores de gestión enfocada a la prevención de grandes incendios.

Algunos ecosistemas dominados por *Cistus ladanifer* albergan una elevada producción de hongos altamente demandados por su interés gastronómico. Sin embargo, este potencial no está del todo aprovechado. Para conseguir encontrar el modelo de gestión más adecuado y maximizar los beneficios económicos de manera sostenible, resulta esencial adquirir un conocimiento en profundidad del comportamiento de las comunidades de hongos comestibles en función de diferentes tratamientos de gestión en estos matorrales. El principal objetivo de este estudio es conservar el recurso micológico y potenciar su aprovechamiento en ecosistemas de Castilla y León a la vez que se diseñan métodos de gestión en jarales mediterráneos para reducir la propagación de incendios forestales. Para ello se llevarán a cabo los siguientes objetivos específicos: (1) conocer el comportamiento de las comunidades fúngicas ante diferentes tratamientos de reducción de combustible en un ambiente mediterráneo dominado por *Cistus ladanifer* y (2) dictar normas técnicas y de gestión que permitan obtener el máximo beneficio económico del recurso micológico de manera sostenible y a la vez reducir la propagación de incendios frecuentes en este tipo de ecosistemas.

Para ello se ha establecido un experimento en la comarca de Aliste (Zamora), con un diseño de bloques completos al azar, con tres bloques, cinco tratamientos (desbroce completo, pisada con tractor, roza a 40 cm de altura, quema controlada y parcelas control). Las parcelas de estudio son transectos permanentes de 2x50m². Durante las campañas de producción micológica, se recogerán semanalmente todos los carpóforos que aparezcan en el interior de la parcelas. Los individuos completos serán trasladados al laboratorio, donde se identificarán y se anotarán tanto el número de individuos como su peso fresco y seco. Para cada una de las siguientes variables; producción fresca, biomasa, número de individuos y biodiversidad (Índice de Shannon, Riqueza y Uniformidad), se obtendrá una estadística descriptiva total, según la estrategia vital (micorrízicas y saprofitas) y según la comestibilidad de las especies (comestible y no comestible). Además se analizará específicamente la información relativa a las especies comercializables.

Palabras clave: hongos, fuego, producción, gestión forestal sostenible, *Cistus ladanifer*

RIQUEZA, DIVERSIDAD Y PRODUCTIVIDAD FÚNGICA EN HÁBITATS DEL ENTORNO DE PALENCIA

Teresa de los Bueis Mellado¹, Juan Andrés Oria de Rueda Salgueiro, Roberto San Martín Fernández

¹*Avd/Casado del Alisal 25, 7ªA. 34001 Palencia.*

E-mail: teresa.bueis@alumnos.uva.es

Los hongos son organismos de gran relevancia dentro del ecosistema forestal por sus variadas formas de vida. Los hongos saprófitos descomponen la materia orgánica permitiendo la recirculación de nutrientes dentro del ecosistema. Los parásitos viven a expensas de otros organismos vivos, actuando en condiciones de estabilidad ecológica como un motor de la selección natural eliminando de las poblaciones los individuos más débiles. Los simbioses se asocian con otros organismos resultando ambos beneficiados. Además, algunos de ellos presentan un gran valor gastronómico o medicinal. Por todo ello, son organismos de gran valor ecológico, económico y social. El conocimiento de este valioso recurso permitirá la articulación de un aprovechamiento sostenible que posibilitará la persistencia del mismo.

La zona de estudio se localiza en la provincia de Palencia, en los términos municipales de Villalobón y Palencia. Se trata de tres hábitats poblados por *Pinus halepensis* Mill., *Quercus faginea* Lam. y *Populus nigra* var. *italica* Münchh. junto con *Populus x canadensis* Moench. respectivamente. En cada uno de estos hábitats se muestrearon los tres transectos permanentes de 2x50m establecidos por JUÁREZ (2005). Una vez por semana se recogieron todos los carpóforos encontrados separándolos por hábitat y parcela. Las setas recogidas se llevaron a laboratorio donde se procedió a su identificación, pesado en fresco, en seco y conteo del número de carpóforos.

Tras la elaboración de los datos se procedió a la comparación con los datos obtenidos por JUÁREZ (2005) en el otoño de 2003. Los resultados obtenidos reflejan una disminución notable en el número de taxones identificados (62 taxones en 2003, 40 en 2009), en el número de carpóforos recogidos (3989 frente a 463 carpóforos) así como en producción en peso fresco (216.56 kg·ha⁻¹ en 2003, 135.23 kg·ha⁻¹ en 2009). Dichas diferencias pueden deberse a la enorme variabilidad interanual de las producciones micológicas basada principalmente en las condiciones meteorológicas. La precipitación ocasionada durante las semanas de muestreo el otoño de 2003 fue muy superior y la temperatura ligeramente menor. En cuanto a producción en peso seco se ha observado un incremento en 2009 (26.45 kg·ha⁻¹ en 2003, 42.70 kg·ha⁻¹ en 2009) que refleja el mayor contenido en agua de las setas en 2003 (88% frente a 68% en 2009).

En el hábitat poblado por *Pinus halepensis* Mill. así como en el poblado por *Quercus faginea* Lam. se ha observado un descenso de la producción en peso fresco a diferencia del hábitat de ribera (poblado por *Populus* spp.), en el cual se ha visto incrementada. Esto puede deberse a que este último hábitat presenta una vegetación edafófila que, al encontrarse junto al río presenta humedad independientemente de las precipitaciones. La producción de especies micorrícicas, tanto en peso seco como en peso fresco ha sido superior ambos años en *Pinus halepensis* Mill. Esta especie se encuentra en una situación muy desfavorable sobre suelo yesoso de muy difícil infiltración de manera que es posible que requiera en mayor medida de hongos micorrícicos para la obtención de agua.

En cuanto a la diversidad se ha observado una importante disminución en el hábitat de ribera. Esto se puede achacar a que se trata del hábitat más higrófilo de los tres y por tanto, el que más se resiente ante un descenso de las precipitaciones como el acaecido durante el periodo de estudio de 2009.

Palabras clave: micología, producción, sostenibilidad, diversidad, riqueza.

IMPACTO DE LA DEFORESTACIÓN EN LA ECONOMÍA LOCAL DEL DISTRITO SAN PEDRO DEL PARANÁ, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA

Vicente Benítez^{*}, Fabricio Vázquez¹, Stella Mary Amarilla¹, María José Aparicio¹

¹*Docente de la Universidad Nacional de Asunción-Paraguay*

E-mail: vicente.benitez@alumnos.uva.es

El trabajo tuvo como objetivo analizar el impacto económico local producido por los procesos de deforestación en el distrito de San Pedro del Paraná entre los años 1985 y 2007. La hipótesis del trabajo fue que la deforestación afecta negativamente a la economía local del distrito. La metodología utilizada fue el caso típico para seleccionar la zona de estudio. Para determinar la deforestación en el distrito y seleccionar las áreas con mayor y menor grado de deforestación se utilizaron imágenes satelitales Landsat TM 5 de los años 1985 y 2007, que fueron procesados con herramientas del SIG (Arc view y Erdas). Como resultados se encontró que los pobladores utilizan los bosques como una fuente de extracción de recursos de vital importancia para su bienestar, como ser materiales para construcción, postes para cercas y leñas como fuentes de energía. Anteriormente por la abundancia constituía un recurso natural disponibles en forma gratuita o a costos bajos, en la actualidad estos recursos tienen altos costos por la revalorización y por su escasez. Los procesos de deforestación analizados dan como resultados una deforestación promedio anual de 1.097,32 hectáreas equivalente a una tasa de deforestación anual de 1,48 %, dejando como consecuencia un paisaje fragmentado y parcelas de bosques degradados, lo que puede señalar en la economía local mayores costos de los bienes directos del bosque como la madera y leña. Se concluye que la pérdida afecta negativamente a la economía local teniendo en cuenta que anteriormente se accedían a los recursos del bosque en forma gratuita, actualmente constituyen recursos escasos y onerosos, además con la pérdida del bosque desaparecieron numerosos recursos tales como los animales silvestres que constituían fuentes de alimentos ocasionales, así mismo fueron afectados los recursos hídricos y aumentaron las tierras degradadas por el desmonte.

Palabras clave: Economía local, deforestación, bienes del bosque.

MODELO DE CRECIMIENTO PARA PINO LARICIO EN ESPAÑA

J. Víctor Mora¹, Miren del Río^{1,2}, Andrés Bravo-Oviedo^{1,2}

¹*Instituto Universitario de Investigación Gestión Forestal Sostenible, UVA-INIA, ETS Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid, Avenida Madrid s/n, 34004 Palencia, España*

²*Centro de Investigación Forestal CIFOR-INIA, Crta. de A Coruña, km 7,5 28040 Madrid, España*

E-mail: josevictor.mora@alumnos.uva.es

En la modelización forestal, el crecimiento de un rodal se expresa por medio de la evolución en el tiempo de diferentes características dasométricas estimadas a partir de ecuaciones que constituyen conjuntamente un sistema. En el presente trabajo se ajustó un sistema de ecuaciones para estimar el crecimiento y la producción del volumen y el área basimétrica de rodales regulares de pino laricio (*Pinus nigra* Arn.) en España. Las 53 parcelas utilizadas para ajustar las ecuaciones pertenecen a la red de parcelas permanentes establecidas por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria en los años 1963 y 1964 en las principales zonas de distribución de pino laricio. En el ajuste del sistema se tuvo en cuenta la correlación entre los datos dentro de una misma parcela y la correlación entre las distintas ecuaciones del sistema. El sistema de ecuaciones empleado y el método simultáneo de ajuste utilizado garantizan que las ecuaciones sean compatibles y que la estimación de los parámetros del sistema sea estadísticamente eficiente. Además, el modelo incorpora una función de control para estimar el efecto de las claras y una función de mortalidad. Las ecuaciones explicaron entorno al 99 % de la variabilidad total de los datos.

Palabras clave: modelo de rodal, sistema de ecuaciones, seemingly unrelated regression, *Pinus nigra*, modelo de crecimiento.

DENSITY MANAGEMENT DIAGRAMS IN WOODLANDS OF CALDÉN *Prosopis caldenia* IN THE ARGENTINEAN PAMPAS

Lucia Risio^{1,2,*}, Stella M. Bogino³ and Felipe Bravo^{1,2}

¹ *Sustainable Forest management Research institute University of Valladolid-INIA*

² *Departamento de prod. Vegetal y Recursos Forestales, E.T.S. de Ingenierías Agrarias,
Universidad de Valladolid (Campus de Palencia)*

³ *Departamento de Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-
Sociales, Universidad Nacional de San Luis, Argentina*

E-mail: luciarisio@gmail.com

The western Argentinean pampas are occupied by semiarid temperate woodlands, mainly dominated by caldén (*Prosopis caldenia* Burkart). Presently, about the 18% of the original caldén's area remains as a result of the conversion of woodlands into grazing lands and croplands. As these woodlands provide more than ten environmental services, for example, soil conservation and water dynamic regulation; efficient tools for sustainable forest management are required. Stand Density Management Diagrams (SDMD) are based on whole-stand models and represent in one graphic the relationship between stand density, height and diameter and stand volume. Two equations were simultaneously fitted using 97 plots from the First National Inventory of Argentinean Native Forests. These simultaneous equations included the natural logarithm of stand density ($\ln N$) and the natural logarithm of dominant height ($\ln H_o$) as are exogenous variables (defined independently of the system) while Total Volume (VT) and Quadratic Mean Diameter (QMD) are instrumental endogenous variables. Due to forest heterogeneity, we divided caldén's woodlands in two groups according to the basal area: i) low density forests (75 plots) and ii) high density forests (22 plots). This equation system was fitted simultaneously for each forest type (low and high density forests). The adjusted R^2 is high for volume (0.81 in high density forests and 0.90 in low density forests) while is acceptable for QMD (0.72 in high density forests and 0.38 in low density forests). These diagrams may be used as useful guidelines to help foresters to determine sustainable silvicultural practices in this studied area.

Palabras clave: Caldén, simultaneous equations, native forest, silvicultural prescriptions, Espinal, semiarid woodlands

SUSTAINABLE MANAGEMENT MODELS APPLIED TO CHESTNUT COPPICE IN THE NORTH-EAST OF PORTUGAL

Sónia Geraldes^{1*}, Maria Patrício^{1,2}

¹ *ESA-IPB – School of Agriculture, Polytechnic Institute of Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-854 Bragança, Portugal*

² *CIMO- ESA-IPB – Mountain Research Centre, School of Agriculture, Polytechnic Institute of Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-854 Bragança, Portugal*

E-mail: soniageraldes@gmail.com

The sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) is a valuable species in Portugal, namely in North-east region, both for fruit and timber production that is important to value because it plays an important economical role in this disadvantaged territory. So, a differentiation of management options is needed as an alternative to the traditional practices. The aim of this research is to study sustainable management models to produce timber with small, medium and large dimensions. These management models are compared with the situation “without intervention” which is the most frequent situation of the coppices in this region. At sixteen years old, we analyse the growth under different management models as well as the potentiality of the shoots to produce quality timber

A trial with 4 permanent plots was established in a chestnut coppice in 1994, two years after the conversion of an old high forest stand, located in this region (41° 30' 41''N, 7° 37' 15'' W). Three silvicultural management models were applied based on Bourgeois (1992) and adapted to our site conditions.

The treatments are: T1= Model 1: small dimensions; T2 = Model 2: medium dimensions; T3 = Control: coppice without intervention; T4 = Model 3: Large dimensions.

The shoots in the treatments are evaluated qualitatively using a graduation 1 to 5 in each parameter (1 corresponding to the worst and 5 to the best).

The results show that the best timber quality of the shoots is associated to the treatments T2 and T4. The control “without intervention” is associated to a stratified canopy due to high competition between shoots in this case. The quality of timber of the shoots is worse in the control (T3) in comparison to the others. These results demonstrate that the quality of timber is better and more valuable when the silvicultural management models are applied.

This study proved that there are advantages for the landowners in applying these management models concerning timber quality and sustainability of the chestnut areas.

Key-Words: *Castanea sativa* Mill. , Chestnut coppice, management models, quality timber production.

MONITORIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y VALOR NUTRITIVO DE FORRAJES VERDES, HENOS Y ENSILADOS EN ÁREAS DE MONTAÑA DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA

M^a Jesús Serra Varela

C/Minorca 35, 28009, Madrid

E-mail: majes85@hotmail.com

El valle del Nansa, ubicado al oeste de Cantabria, es una zona de tradición ganadera, que presenta fuertes contrastes con sus valles vecinos, el valle del Liébana y el valle del Saja.

La Fundación Botín, en colaboración con la Universidad de Valladolid entre otras entidades, está llevando a cabo un programa cuyo objetivo principal es el lograr el desarrollo socioeconómico de la zona fundamentado en una buena gestión de sus recursos.

Concretamente este proyecto se centra en lograr el desarrollo socioeconómico del valle a partir la optimización en el aprovechamiento de sus recursos pascícolas. Así, se pretende reducir la dependencia de piensos externos, tendiendo hacia la producción de forrajes “caseros” que puedan abastecer a la cabaña ganadera del lugar.

Para lograr este objetivo, se realizará en primer lugar un análisis de la capacidad de producción de los pastos a través de la monitorización de las variables biofísicas que afecten a la misma. A continuación se realizará una evaluación de las posibles mejoras a realizar, entendiéndose por mejoras tanto cambios en la forma del aprovechamiento, como el uso de fertilizantes, enmiendas y resiembras. Por último, se estudiarán las técnicas de conservación del forraje obtenido y sus posibles mejoras así como la longevidad del mismo.

La importancia y originalidad del proyecto, está muy determinada por el carácter demostrativo del mismo. Así, se trabajará continuamente con los ganaderos, comprobando en sus propias parcelas las soluciones propuestas, garantizando así que son verdaderamente válidas.

Palabras clave: Pastos, Mejora, Valle del Nansa, Fertilización, Resiembra

DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE SITIO EN *Cedrela odorata* L. POR EL MÉTODO DE LAS ECUACIONES EN DIFERENCIAS FINITAS, EN TABASCO, MÉXICO

Juerson Boosener Michel¹, Pablo Martínez-Zurimendi¹, Marivel Domínguez Domínguez², Felipe Bravo Oviedo¹.

¹*Universidad de Valladolid, E. T. S. de Ingenierías Agrarias. Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible. Avda. de Madrid, No. 57. 34007 Palencia, España. E-*

²*Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. Perif. Carlos A. Molina. Km 3.5. Carr. Cárdenas-Huimanguillo. C.P. 86500. H. Cárdenas, Tabasco, México.*

E-mail: mboosener79@yahoo.fr

Se dispone de una red de parcelas permanentes establecidas en 22 plantaciones de cedro (*Cedrela odorata* L.) del trópico húmedo en Tabasco (México), en las que la altura y el diámetro de todos los árboles han sido medidas en un periodo que va de 3 a 5 años, con edades de las plantaciones de 1 a 15 años. El objetivo es determinar el índice de sitio, utilizando el método de las diferencias finitas, lo cual será una herramienta útil para definir tratamientos selvícolas. Las plantaciones presentan una gama de régimen de densidad, desde espaciamientos estrechos (4444 árb·ha⁻¹: 2x2 m) hasta amplios (156 árb·ha⁻¹: 8x8 m). Utilizando el paquete estadístico SAS (Versión 9.2), se probarán varios modelos y se seleccionará el que presente mejor bondad de ajuste y eficiencia con base en los estadísticos, cuadrado medio del error, (R² ajustada), análisis de residuales y que represente con más acierto el diagrama de dispersión de los datos observados. Se definirán curvas polimórficas de índice de sitio.

Palabras claves: Curvas polimórficas, régimen de densidad, Tratamiento selvícola.

MODELIZACIÓN DEL PATRÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA DISPERSIÓN PRIMARIA EN *Pinus pinea* L.

Rubén Manso, Rafael Calama, Enrique Garriga, Marta Pardos

Departamento de Sistemas y Recursos Forestales. Centro de Investigación Forestal. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Carretera de La Coruña km 7,5 28040 Madrid (España).

E-mail: manso.ruben@inia.es

Los montes de pino piñonero (*Pinus pinea* L.) de la Meseta Norte han sido intensamente aprovechados desde el siglo XI, mientras que su manejo selvícola se ha venido llevando a cabo durante toda la pasada centuria mediante cortas a hecho en dos tiempos y, recientemente, aclareo sucesivo uniforme de gran intensidad. Sin embargo, si bien se ha optimizado la productividad de piñón, la regeneración natural no se obtiene de forma satisfactoria en términos generales, necesitándose extensivas siembras para regenerar las masas. Dentro de un estudio más amplio conducente al análisis de la regeneración natural, se propone un ensayo cuyo objetivo es la modelización espacio-temporal de la dispersión primaria de la especie. El estudio se ha llevado a cabo en las masas regulares de pino piñonero situadas en los arenales llanos del sur de la provincia de Valladolid, dentro de un tramo en regeneración de edad en torno a 120 años e índice de calidad de estación de 15-16 m. El ensayo, instalado en 2005, incluye seis parcelas sobre las que se aplicaron dos tratamientos de regeneración diferentes, más una parcela testigo. En todas ellas se dispusieron, sobre una malla sistemática, 10 trampas de semillas, recolectando su contenido mensualmente. Desde una perspectiva espacial, se han parametrizado diferentes modelos existentes para la descripción y predicción de la “sombra de semillas” mediante modelización inversa. En el ajuste se ha incorporado una modificación que permite tener en cuenta la influencia de la copa en el proceso. Además, se han introducido estimas independientes de fecundidad en los modelos, disminuyendo notablemente la complejidad de los mismos. Posteriormente, haciendo uso del modelo de mejor ajuste, se han realizado simulaciones en las 7 parcelas, que han permitido calcular índices de limitación por semilla y dispersión. El análisis del patrón temporal se ha llevado a cabo por medio de análisis de regresión para evaluar las diferentes variables climáticas que podrían estar implicadas en el proceso de apertura de piñas y dispersión de semillas. Del modelo ajustado elegido (2Dt) se desprende que la dispersión resulta altamente agregada, localizándose un 75% del piñón caído bajo copa y un 20% más en los siguientes 3,5 m. Los índices de limitación muestran que existen déficits de semilla superiores al 15% cuando el área basimétrica es menor de 10 m²/ha y que existe un mínimo de un 20% de localizaciones donde no llega piñón bajo densidades inferiores a 14 m²/ha. Desde el punto de vista temporal, la lluvia de semillas se concentró entre junio-julio de 2006 y julio-octubre de 2007 (número medio de piñones por trampa 3.98±2.33 y 6.83±2.94, respectivamente), siendo prácticamente nula en 2005, 2008 y 2009 (vecería). La apertura de conos parece responder a un umbral térmico (temperatura media ≈ 20°C), mientras que la dispersión estaría relacionada con eventos de precipitación y posterior desecación de las escamas. Estos hallazgos sugieren que las densidades actuales de corta son defectivas en términos de regeneración, implicando que la puesta en luz habría de ser más progresiva y posterior a los eventos veceros. La modelización del patrón espacio-temporal, dadas las implicaciones del proceso en el éxito germinativo por cuestiones climáticas y de predación, supone el primer paso en el desarrollo de un modelo global de apoyo a la gestión a la hora de definir la intensidad y momento de aplicación de las cortas de regeneración.

Palabras clave: pino piñonero, cortas de regeneración, sombra de semillas, modelización inversa, índices de limitación.

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

Irene Ruano¹, Encarna Rodríguez-García¹, Felipe Bravo¹

¹ *Instituto Universitario de Investigación Gestión Forestal Sostenible. Avda. Madrid, s/n. 34004 Palencia.*

E-mail: irene@pvs.uva.es

Los incendios forestales son comunes en la cuenca mediterránea pero en las últimas décadas su frecuencia y la superficie devastada han aumentado considerablemente. El pino carrasco es una especie mediterránea adaptada al fuego por su facilidad de regeneración después de un incendio. Pero esta regeneración post-fuego puede ser excesiva en algunas ocasiones, como ocurrió durante el verano de 1994 en Murcia, donde se quemaron más de 27000 hectáreas de bosque natural de *Pinus halepensis*.

Una alta densidad en la regeneración puede disminuir el crecimiento de los árboles. Además, si se volviera a producir un incendio en una masa de estas características, los árboles no serían capaces de volver a regenerar la masa por la escasa fructificación. Para mejorar esta situación y acelerar el crecimiento y la fructificación, la Consejería de Agricultura y Agua del Gobierno Autonómico de la Región de Murcia está llevando a cabo un programa de clareos para disminuir la alta densidad de las masas afectadas. El objetivo de este trabajo es analizar el efecto de estos trabajos de clareo en el crecimiento y la reproducción.

En junio de 2009 se instalaron 29 parcelas de 5 metros de radio en la zona Sierra del Cerezo (Moratalla, Murcia). Se consideraron dos factores: el año de aplicación del clareo, con cinco niveles (masas aclaradas en 2004, 2005, 2006, 2007 y masas no aclaradas), y la exposición, con dos niveles (solana y umbría). Se realizaron 3 repeticiones de cada combinación de los factores, excepto para las parcelas control (no aclaradas), que se hicieron 4 repeticiones. Se midieron las variables biométricas (altura total, diámetro basal y diámetro normal) de todos los árboles de cada parcela. Además se contaron las piñas y se clasificaron en tres grupos según su maduración. Por último se seleccionaron 3 árboles de cada parcela y se apearon. Se cortaron 5 rodajas de cada uno y se procesaron para analizarlo mediante métodos dendroecológicos. Las rodajas se escanearon, se contaron los anillos y se midió su crecimiento anual con la ayuda del software Windendro®.

En general se puede decir que los clareos aplicados mejoraron el diámetro basal, la producción de conos y el crecimiento anual. Pero se observó que este impacto positivo sobre el crecimiento anual tiende a disminuir después de 5 años del tratamiento. Por último, se observaron interacciones entre el tratamiento y la exposición, influyendo este último factor en el resultado final del tratamiento.

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