VII Jornada de Jóvenes Investigadores

en la ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural

INVESTIGACIÓN e INNOVACIÓN
en el SECTOR FORESTAL

Lugar: ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural.
Modalidad *on-line* (*https://short.upm.es/fghgp*)

Fecha: 7 de Mayo de 2021

PROGRAMA y LIBRO DE RESÚMENES

Programa de Doctorado IFA
http://blogs.upm.es/doctoradoifa/ @ifa_upm #7JJInvest
Email: doctorado.ifa.montes@upm.es

10:00-10:10 h. INAUGURACIÓN DE LA JORNADA

10:10-11:00 h. Primera Sesión. Moderador: Dr. Guillermo Íñiguez

Procesos ecológicos y evolutivos implicados en la resiliencia de anfibios frente a dos de sus principales amenazas: fragmentación de hábitat y especies invasoras.
Carlos Caballero Díaz

Evolución de la tolerancia a la desecación en rotíferos bdelloides.
Carlota Solano Udina

La resonancia magnética nuclear y su aplicación en el control de calidad y la caracterización de productos naturales. De la medicina al monte.
Faustino Rubio Pérez

Water sorption and desorption of isolated cuticles from three woody species.
Clara Vega Campos

11:00-11:45 h. Segunda Sesión. Moderadora: Dra. Salvia García Álvarez

Implicación del microbioma en la resiliencia del haya (*Fagus sylvatica*) ante factores de estrés.
Marta Pastor García

Fragmentación de los bosques en España.
Sergio González Ávila

Evolución geomorfológica y riparia analizada mediante tecnología Lidar y fotogrametría.
Daniel Díaz

Aplicación de la tecnología DInSAR a la prevención de los riesgos geológicos naturales e inducidos en ciudades e infraestructuras prioritarias de Centroamérica y el Caribe.
Carlos García Lanchares

11:45-12:15 h. Descanso.

12:15-13:00 h. Tercera Sesión. Moderadora: Dra. Raquel Benavides

Modelos de predicción de carbono para los principales pinares de la Península Ibérica
Ana Aguirre Arnáiz

Representative Group Decision-Making in forest management.
Esther Ortiz de Urbina

Estudio de la viabilidad técnica y económica del aprovechamiento mecanizado de matorral de jara o estepa de montaña (*Cistus laurifolius *L.) con fines energéticos en pastizales abandonados de la provincia de Soria.
Raquel Bados Sevillano

Natural regeneration after seed-tree method cutting in a diversified maritime pine reforestation.
Sergio de Frutos López

13:00-13:50 h. Cuarta Sesión. Moderadora: Dra. Rosa Ana López Rodríguez

Estudio de las preferencias de los agricultores en la implementación de medidas disuasorias para reducir la presencia de elefantes en sus cultivos en el corredor ecológico Selous-Niassa.
María Montero Botey

Métodos silvopastorales de mejora de pastos forestales matorralizados en la montaña cantábrica.
Gema Maestro Requena

Interacciones entre herbívoros silvestres y hábitats arbustivos de interés comunitario, resultados preliminares en un pinar mediterráneo.
Mario Velamazán Ros

Are white rhinoceros (*Ceratotherium simum*) developing fear for humans due to poaching? A playback experiment
Daniel Gambra Cravantes

Contribución de la ecología del movimiento y la teledetección a la conservación de fauna amenazada.
Pablo Cisneros

14:00 h. Anuncio de los premios a las mejores comunicaciones.
CLAUSURA DE LA JORNADA

*Las comunicaciones tendrán una duración de **cinco/seis minutos**. Tras las exposiciones de cada sesión habrá un turno de preguntas y se desarrollará un pequeño debate entre los participantes en la sesión y el público asistente.*

PROCESOS ECOLÓGICOS Y EVOLUTIVOS IMPLICADOS EN LA RESILIENCIA DE ANFIBIOS FRENTE A DOS DE SUS PRINCIPALES AMENAZAS: FRAGMENTACIÓN DE HÁBITAT Y ESPECIES INVASORAS.

Carlos Caballero Díaz
Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid
carlos.caballero@uam.es

Resumen

Los anfibios son los vertebrados más amenazados del planeta. Sus poblaciones están en declive debido a múltiples factores, entre los que destacan la destrucción y fragmentación de los hábitats y las especies invasoras. Su papel como reguladores de las redes tróficas y bioindicadores ambientales es clave en los ecosistemas, por lo que es preciso implementar medidas que mejoren su estado de conservación. Para ello, es necesario llevar a cabo estudios que integren diferentes líneas de evidencia y permitan comprender mejor sus dinámicas poblacionales y cómo éstas se ven afectadas por las diferentes amenazas. Este proyecto se centra en los anfibios de la Comunidad de Madrid, representados por 17 especies. Se realizarán muestreos de larvas y adultos por toda la región en diferentes épocas del año para actualizar sus áreas de distribución y evaluar el grado de conectividad de las poblaciones de cada especie. Por otro lado, se llevará a cabo el seguimiento de poblaciones de especies en regresión, como el sapo común ibérico (*Bufo spinosus*), con objeto de caracterizar, mediante la integración de datos de captura-marcaje-recaptura y perfiles genéticos, parámetros demográficos clave para su gestión, como el tamaño poblacional, el éxito reproductor, o la capacidad de dispersión. Finalmente, se evaluará el impacto que tiene una especie globalmente introducida, el cangrejo americano *Procambarus clarkii* en las poblaciones de diferentes especies de anfibios. Para ello, se analizarán los factores genéticos y demográficos implicados en las respuestas anti-depredatorias de las larvas frente a depredadores nativos e invasores, así como el papel de la plasticidad, el aprendizaje y las hormonas de estrés en estas respuestas. La información obtenida nos permitirá evaluar el impacto que la fragmentación del hábitat y las especies invasoras han causado en las poblaciones de anfibios madrileños y valorar su potencial resiliente.

EVOLUCIÓN DE LA TOLERANCIA A LA DESECACIÓN EN ROTÍFEROS BDELLOIDES.

Carlota Solano Udina
BarraLab /Life Science Department/ Imperial College London
carlota.solano.udina@alumnos.upm.es

Resumen

La tolerancia a la desecación es una característica poco frecuente en los animales, debido al daño irreparable que causa la falta del agua en el organismo. Sin embargo, los rotíferos de la clase Bdelloidea, considerados un escándalo evolutivo, son capaces de sobrevivir esta falta de agua mediante mecanismos bioquímicos y fisiológicos. En este proyecto hemos estudiado cuáles son los mecanismos genéticos que permiten a los rotíferos bdelloides soportar estas condiciones extremas, y cómo estos mecanismos han evolucionado filogenéticamente. Nuestros resultados muestran que la presencia y número de copias de determinados genes están relacionados con la tolerancia a la desecación, favoreciendo la evolución de distintos grados de tolerancia dentro de la clase Bdelloidea. Concretamente, aquellas especies con mayor tolerancia muestran más copias de estos genes, lo cual sugiere una redundancia en su función. Sin embargo, la presencia de genes relacionados con la desecación en especies intolerantes sugiere que estos pueden llevar a cabo otras funciones no relacionadas con la supervivencia en condiciones extremas. Alternativamente, es posible que los rotíferos bdelloides requieran una combinación de mecanismos para sobrevivir la desecación, la cual ha sido perdida en aquellas especies que se han adaptado a condiciones de humedad constante, mostrando actualmente una baja tolerancia a la desecación. Como se ha mostrado previamente en otros organismos extremófilos, este estudio sugiere que existen distintos mecanismos para sobrevivir a la desecación, incluso dentro de la clase de rotíferos bdelloides.

Palabras clave: Rotífero Bdelloidea, extremófilo, desecación, mecanismo molecular, evolución

LA RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR Y SU APLICACIÓN EN EL CONTROL DE CALIDAD Y LA CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES. DE LA MEDICINA AL MONTE.

Faustino Rubio Pérez
Sistemas Naturales e Historia Forestal/Sistemas y Recursos Naturales/ETSIMFMN
faustino.rubio.perez@upm.es

Resumen

Actualmente, el sector de la resina en España se encuentra controlado por países como China o Brasil, debido a su capacidad para influir en el mercado internacional, pues no sólo se produce una mayor cantidad de materia prima a un menor coste, sino que disponen de sofisticados programas de mejora genética. Además, el gran potencial de la resina se debe a su compleja composición química, ya que cada compuesto que la integra presenta un aprovechamiento específico en un sector industrial determinado, desde el farmacéutico, pasando por el de los cosméticos y llegando incluso a la industria musical. Esta complejidad química es consecuencia de una enorme complejidad metabolómica, por lo que un mejor entendimiento de ésta permitiría enfocarse en fomentar la producción de aquellos compuestos con un mayor valor añadido para la industria.Por ello, es necesario apostar por nuevas técnicas que permitan una caracterización fácil, rápida y barata tanto de la resina nacional como de la importada. En ese aspecto, la Resonancia Magnética Nuclear parece ser capaz de responder, con la investigación e innovación adecuadas, a estas demandas, pudiendo establecer tanto mecanismos de análisis químico, como sendos sistemas de trazabilidad y calidad para este producto natural.

WATER SORPTION AND DESORPTION OF ISOLATED CUTICLES FROM THREE WOODY SPECIES.

Clara Vega Campos
Departamento de Sistemas y Recursos Naturales, ETSIMFMN-UPM
clara.vega@upm.es

Resumen

La cutícula es la parte de la pared celular en contacto con el exterior, compuesta en gran parte por lípidos. Su función es proteger las hojas, los frutos y otras partes de la planta de la pérdida incontrolada de agua. En nuestro caso, quisimos examinar la composición y estructura de la cutícula de *Ilex aquifolium* (acebo) para determinar en qué medida afectan a la capacidad de la cutícula para frenar la pérdida de agua. Incluimos en el experimento las cutículas de ambos lados de la hoja y muestreamos hojas jóvenes y viejas para evaluar la influencia del lado y de la edad. Además, trabajamos con otras dos especies, *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y *Prunus laurocerasus* (laurel cerezo), con el objetivo de tener una visión más amplia de cómo afecta la especie a nuestros parámetros. La metodología que seguimos consistió en someter a las cutículas de acebo a una serie de tratamientos destinados a degradarlas extrayendo tanto la parte lipídica (dewaxing) como los ésteres (methanolisis). Luego, utilizando la técnica FTIR (Fourier Transform Infrared spectroscopy), visualizamos los cambios en la composición. La estructura se analizó por medio de imágenes TEM, comparando las cutículas tratadas y las no tratadas. Una vez realizados los tratamientos, valoramos las pérdidas de agua de las cutículas mediante un proceso de absorción y desorción de agua. Por último, evaluamos si los pinchos del acebo cumplían un rol importante en la captación de agua. Los resultados indican que los tratamientos afectaron a la estructura, pero no a la composición de la cutícula de acebo, y esto puede deberse a la presencia de un compuesto altamente resistente a tratamientos llamado cutan. Los cambios estructurales transformaron la superficie haciéndola más hidrofílica, pero solamente en el haz. En cuanto la relación entre la edad de las hojas y la pérdida de agua, sólo apreciamos cambios significativos en el eucalipto, pero no en el acebo. Además, las cutículas de laurel cerezo absorbieron más agua y la perdieron a un ritmo menor. Las conclusiones preliminares indican que tanto la composición como la estructura afectan a la absorción de agua y que la especie es el factor más significativo, pudiendo significar que se trata de una adaptación ecofisiológica. Por último, determinamos que, aunque los pinchos del acebo sí contribuyen a captar agua, lo hacen en una medida mucho menor que otras partes de la hoja, como el haz, el envés y la vena central.

Palabras clave: cutícula, pérdida de agua, acebo, microscopía, cutan.

IMPLICACIÓN DEL MICROBIOMA EN LA RESILIENCIA DEL HAYA (FAGUS SYLVATICA) ANTE FACTORES DE ESTRÉS.

Marta Pastor García
Departamento de Sistemas y Recursos Naturales. UPM
marta.pastor@upm.es

Resumen

El haya europea (*Fagus sylvatica*) es una de las especies forestales más importantes de Europa, pero en los últimos años su población se ha reducido, aumentando los casos de hayas decaídas como consecuencia de factores de estrés bióticos y abióticos. Entre los factores bióticos, destacan oomicetos del género *Phytophthora*, que desencadenan enfermedades corticales. Entre los abióticos, *F. sylvatica* es especialmente sensible a la sequía y el calor, provocando episodios de decaimiento en distintas partes de Europa. También se ha observado un debilitamiento progresivo de las hayas centenarias en el Hayedo de Montejo (Madrid). Identificar las causas que lo originan sería relevante para paliar los efectos en el haya. Por otro lado, los cambios del clima también alteran las comunidades microbianas del suelo, perturbando su diversidad y favoreciendo el crecimiento de patógenos. Se conocen microorganismos capaces de potenciar el crecimiento y la salud de árboles mediante mecanismos como la movilización de nutrientes. Esto está especialmente presente en la rizosfera, donde se observa un enriquecimiento de microorganismos beneficiosos conocido como "efecto rizosfera". El microbioma del Hayedo de Montejo no ha sido estudiado anteriormente, su caracterización podría ser de utilidad para potenciar la resiliencia del haya mediterránea ante el cambio climático.

En esta tesis se pretende estudiar la relación entre el microbioma de las hayas del Hayedo de Montejo y su tolerancia a factores de estrés, planteando tres objetivos: i) Caracterizar la variación del microbioma de la rizosfera en función del vigor del árbol; ii) Evaluar el impacto del microbioma en el desarrollo del haya, protección frente a patógenos y tolerancia a la sequía; y iii) Comparar el impacto del microbioma en poblaciones de hayas con distinto origen. Para ello, se estudiará la estructura y diversidad de la comunidad microbiana (bacterias, hongos y oomicetos) de la rizosfera mediante metabarcording, y los resultados se compararán con parámetros ecofisiológicos y microclimáticos de los árboles. Posteriormente, realizaremos estudios bajo condiciones controladas utilizando hayucos tratados con microbioma de hayas sanas y decaídas y, estudiando su respuesta ante sequía controlada e inoculación de *Phytophthora*. Finalmente, se comparará el desarrollo y la tolerancia a la sequía de plantas procedentes de un hayedo nemoral y de otro mediterráneo, tratadas con microbioma de sus regiones de origen.

Los resultados de este estudio nos aportarán conocimientos sobre los efectos del cambio climático en hayas mediterráneas, así como sobre posibles métodos de control que mejoren su resiliencia ante distintos factores de estrés.

Palabras clave: *Fagus sylvatica*, microbioma, cambio climático, sequía y *Phytophthora*.

FRAGMENTACIÓN DE LOS BOSQUES EN ESPAÑA.

Sergio González Ávila
G.I. en Ecología y Gestión Forestal Sostenible (ECOGESFOR).
ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural. UPM
sergio.gonzalez@upm.es

La Ecología del Paisaje comienza a desarrollarse como rama de la Ecología con entidad propia en la década de 1.980, gracias al desarrollo paralelo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Como rasgo distintivo, la Ecología del Paisaje focaliza en el estudio de la heterogeneidad de ecosistemas, y por tanto en extensiones espaciales mayores a las tratadas tradicionalmente en Ecología hasta ese momento. Así, son los SIG las herramientas que permiten este análisis de grandes extensiones.

Las preguntas clave de la Ecología del Paisaje giran en torno a la relación bidireccional entre patrón del paisaje y procesos ecológicos. Dentro del patrón del paisaje diferentes características espaciales y temporales son abordadas, centrándose este trabajo en la fragmentación de los bosques en España. Para ello se ha aplicado el índice *Forest Area Density* (FAD), adoptado por Forest Europe como el indicador 4.7 (Fragmentación) en sus informes sobre el estado de los bosques europeos, calculado con el programa GuidosToolbox. En este caso, la aplicación de FAD se ha realizado en un ámbito geográfico menor, con cartografía base nacional de más detalle (MFE50) y tamaño de píxel 30 m, para las formaciones arboladas de las 10 especies principales con mayor superficie en España, divididas en formaciones puras (FCC > 70%) y mixtas, y en todos los casos aplicando 5 tamaños de ventana de análisis (en torno al píxel de cálculo en cada caso). Las distribuciones obtenidas de los valores de FAD permiten determinar intervalos de referencia que ayuden a la contextualización e interpretación de los valores que se obtengan en áreas de estudio menores. Además, se analizan las diferencias entre formaciones y ecorregiones, incorporando tanto variables ambientales como relacionadas con la influencia antrópica. Los resultados obtenidos pueden facilitar la incorporación a la planificación de los análisis a escala de paisaje, permitiendo establecer unos valores objetivo, o condiciones deseables, que sirvan de referencia para la gestión.

EVOLUCIÓN GEOMORFOLÓGICA Y RIPARIA ANALIZADA MEDIANTE TECNOLOGÍA LIDAR Y FOTOGRAMETRÍA.

Daniel Díaz*
G.I. Hidrobiología. Departamento Sistemas y Recursos Naturales. ETSIMFNMN
d.dalba@alumnos.upm.es

Resumen

Las condiciones geomorfológicas y la composición estructural del corredor ripario son esenciales para conocer la dinámica de los ecosistemas fluviales. La aplicación de tecnologías como LIDAR y fotogrametría permite analizar de manera rápida y precisa cambios en las geoformas del cauce y en la estructura de la masa riparia.

Mediante el uso devarios programas de SIG (QGIS, ArcGIS y GlobalMapper), se obtienen Modelos de Dosel Arbóreo (a partir de las coberturas LIDAR disponibles en el IGN) que se combinan con la cartografía obtenida mediante la Clasificación Supervisada de Imágenes del PNOA (RGB) entre dos periodos temporales. La delimitación de las distintas formas del cauce (clasificación de imágenes), la altura del arbolado (dosel arbóreo) y los conocimientos de la funcionalidad ecológica de los sistemas fluviales, nos permite obtener y analizar los cambios geomorfológicos y estructurales del corredor de manera precisa contribuyendo así a una monitorización del estado ambiental de los ríos.

Estas técnicas novedosas se aplican a dos tramos de dos cursos fluviales distintos, con características hidromorfológicas y riparias diferentes. Por un lado, se analiza un tramo fluvial al cual se le han aplicado medidas de restauración (concretamente la eliminación de azud) para evaluar los cambios tanto en el corredor como en la geomorfología. En segundo lugar, se analiza un tramo fluvial con indicios de establecimiento y ocupación de vegetación riparia en su corredor, que a priori, presenta menos dinamismo. Los resultados obtenidos se analizan utilizando variables dasométricas y geomorfológicas, midiendo los potenciales errores de los modelos y las limitaciones de las tecnologías empleadas. Esta metodología pretende facilitar la detección de cambios geomorfológicos y transformaciones de la estructura de los corredores, para poder aportar soluciones que mejoren el funcionamiento del ecosistema fluvial.

*Daniel Díaz Alba[a], Vanesa Martínez-Fernández[b], Diego García de Jalón[a]
[a]Departamento de Sistemas y Recursos Naturales, E.T.S. Ingenieros de Montes, Forestal y del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid. [b] Departamento de Geología, Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), CSIC.

APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DINSAR A LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS GEOLÓGICOS NATURALES E INDUCIDOS EN CIUDADES E INFRAESTRUCTURAS PRIORITARIAS DE CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE.

Carlos García Lanchares
Ingeniería y Morfología del Terreno. ETSI de Caminos, Canales y Puertos- UPM
carlos.garcia.lanchares@alumnos.upm.es

Resumen

Este documento presenta la formulación y primeros pasos de un proyecto de Doctorado Industrial, desarrollado en el marco del proyecto "Kuk Àhpán" que tiene como objetivo comprender, monitorear y modelar procesos tectónicos a escala litosférica en Centroamérica. Para ello, un equipo internacional de seis países (Nicaragua, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Noruega y España) trabaja INTEGRANDO la investigación en diversas técnicas e ingenierías Geofísicas, con el objetivo de actualizar los Mapas de Riesgo Sísmico de la Región, un insumo crítico. para los códigos de seguridad y construcción.

El proyecto de doctorado propuesto se enmarca en la investigación y desarrollo de tecnologías para prevenir los riesgos geológicos naturales e inducidos que afectan a ciudades e infraestructuras en países altamente vulnerables, utilizando la tecnología DInSAR (Differential Interferometry with Synthetic Aperture Radar) optimizada por la startup Detektia Earth Surface Monitoring. SL en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid.

La interferometría de radar de apertura sintética diferencial es una técnica basada en el procesamiento y análisis de series largas de imágenes de radar de apertura sintética. Esta tecnología proporciona registros (desde 1992) y movimientos actualizados en cualquier superficie en cualquier parte del mundo sin necesidad de instrumentación terrestre, con precisiones de alrededor de 1 mm / año (velocidad).

En este contexto, el radar satelital proporciona información valiosa sobre áreas muy grandes que complementan el trabajo de campo y la instrumentación in situ. Primero, comenzamos integrando datos DInSAR con diversos datos geofísicos como batimetría, geomagnetismo, gravimetría, perfiles sísmicos… para mapear completamente la falla Swan sobre Honduras y Guatemala. Usamos esta tecnología para abordar el riesgo sísmico sobre la falla y áreas cercanas. Luego, en un segundo paso, aplicaremos esta evaluación de riesgo sísmico (incluyendo amenazas naturales y antropogénicas) en ciudades e infraestructuras críticas en Centroamérica.

MODELOS DE PREDICCIÓN DE CARBONO PARA LOS PRINCIPALES PINARES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Ana Aguirre Arnáiz
UPM/INIA
ana.aguirre@upm.es

Resumen

Diversas instituciones, tanto nacionales como internacionales, demandan periódicamente información sobre distintos indicadores forestales, como el carbono acumulado o la biomasa de diversas especies forestales. El Inventario Forestal Nacional (IFN) es la principal fuente de información para dar respuesta a estos requerimientos, a nivel nacional.

Utilizando los datos procedentes del IFN, se han elaborado modelos de biomasa a nivel de rodal relacionando el peso seco de la biomasa con el volumen para las cinco especies de pino principales en la Península Ibérica (*Pinus sylvestris*, *Pinus pinea, Pinus halepensis, Pinus nigra* y *Pinus pinaster*). Además, también se ha analizado la influencia de la aridez, así como del tamaño y forma del árbol medio. Por último, se ha estudiado también la capacidad de los modelos para estimar el contenido en carbono, actualizado a una fecha determinada.

Los resultados muestran que la relación entre el peso seco de la biomasa del rodal y su volumen está modulada por el tamaño medio del pie, aunque el efecto varía para las distintas especies de pino estudiadas. Además, la aridez medida mediante el índice de aridez de Martonne, aumentó la biomasa para un volumen determinado para *Pinus sylvestris, Pinus halepensis* y *Pinus nigra*. Se ha determinado que los modelos que consideran tanto el tamaño medio del árbol como la forma de la masa son más precisos y menos sesgados.

Los modelos desarrollados permiten estimar, a nivel de masa, el contenido en carbono de los principales pinares de la Península Ibérica con un sesgo menor a 0.2 Mg ha^{-1}. Los resultados de este estudio revelan la importancia de considerar variables relacionadas con las condiciones ambientales y la estructura de la masa para desarrollar modelos de peso seco de la biomasa. La metodología descrita, junto con los modelos desarrollados, proporcionan una herramienta precisa que puede ser utilizada para cuantificar tanto la biomasa como el contenido en carbono en los pinares españoles para un año específico, cuando no se dispongan de datos de campo.

REPRESENTATIVE GROUP DECISION-MAKING IN FOREST MANAGEMENT.

Esther Ortiz de Urbina
ECSEN - Economía y Sostenibilidad del Medio Natural. Depto. de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental. ETSI Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural.
e.ortizdeurbina@upm.es

Resumen

Hoy en día, ante un caso de gestión forestal nace la necesidad de incorporar múltiples criterios que están directamente implicados en el proceso de toma de decisiones (PTD). En la mayoría de las ocasiones, las decisiones son tomadas por varios individuos o grupos sociales a través de técnicas de decisión participativa, convirtiéndose en problemas de decisión en grupo. En el momento de involucrar a los stakeholders en el PTD surge la posibilidad de emplear pesos representativos, donde un miembro de cada grupo social involucrado puede considerarse como el representante de su grupo.

El objetivo de este trabajo es obtener los pesos representativos de los diferentes grupos de decisores involucrados en un problema de decisión colectiva. Para obtener los pesos arriba señalados, se proponen dos metodologías que emplean información de diferente naturaleza. En primer lugar, se seleccionan las matrices de comparación por pares (MCP) a través del modelo de jerarquías analítica (AHP) y, en segundo lugar, se selecciona la metodología de Voting Power (VP). De esta manera se compara y analiza la representación obtenida a través de las percepciones individuales de los decisores (enfoque subjetivo, MCP) y a través de la cardinalidad del grupo (enfoque objetivo, VP).

Cabe apuntar que la cardinalidad en la que se basa VP está condicionada por el número de miembros de cada grupo social, por lo que la formación de grupos resulta un factor determinante. Por ello, se hace hincapié en determinar qué técnica de VP es más cercana a los pesos representativos obtenidos subjetivamente con las MCP y se analiza cuál de las agrupaciones se asimila en mayor medida a los resultados obtenidos con las MCP.

Para ilustrar ambas metodologías, se ponen en práctica en un caso de estudio situado en Los Montes de Valsaín, donde se realizó un cuestionario a 30 stakeholders. A través de este cuestionario se determina el número de miembros involucrados en el PTD y se forman 2 agrupaciones; la primera objetivamente, en función del cargo o actividad personal que desempeñe el miembro involucrado y la segunda, según la percepción de cada persona.

Los resultados obtenidos muestran que los parámetros de VP que más se asimilan a los resultados obtenidos a través de las MCP son aquellos que minimizan la desviación entre los intereses de los individuos y de los grupos. Por otra parte, comparando los resultados obtenidos de las dos agrupaciones, la agrupación formada objetivamente se asimila en mayor medida a los resultados obtenidos con las MCP.

Palabras clave: Stakeholders, Participatory decision-making, Representativity, Weighted voting system, Multi-criteria decision making

ESTUDIO DE LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL APROVECHAMIENTO MECANIZADO DE MATORRAL DE JARA O ESTEPA DE MONTAÑA (CISTUS LAURIFOLIUS L.) CON FINES ENERGÉTICOS EN PASTIZALES ABANDONADOS DE LA PROVINCIA DE SORIA.

Raquel Bados Sevillano

G.I. Inventario y Gestión de Recursos Naturales. Depto. de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental. ETSI Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural.
raquel.bados.sevillano@alumnos.upm.es

Resumen

El éxodo rural a partir de la segunda mitad del siglo XX y el paulatino abandono de los sectores agrícola y ganadero, hace que existan zonas de cultivo abandonadas y pastizales sin carga ganadera, cubiertos actualmente por matorral arbustivo, que contribuyen a aumentar el riesgo de incendios forestales. Según el Banco de Datos de la Naturaleza, España cuenta con una extensión de matorral de 11 millones de hectáreas, que constituyen el 44% de la superficie forestal nacional. Algunas de estas zonas, con escasa pendiente y pedregosidad, tienen una carga de matorral susceptible de ser recolectada de manera mecanizada.

La investigación en curso, enmarcada en el proyecto LIFE ENV/ES/000660 "*Gestión sostenible de formaciones arbustivas para uso energético*", permite: a) cuantificar la biomasa de matorral de jara (*Cistus laurifolius* L.) en el centro-norte peninsular mediante modelos alométricos basados en la altura media de la vegetación y la fracción de cabida cubierta; b) evaluar la viabilidad técnica y económica de la recolección mecanizada de jara mediante un equipo comercial de desbroce y empacado de biomasa (Biobaler WB55) y c) determinar, en base a las características físico-químicas de los biocombustibles resultantes, su aplicación más interesante para uso energético.

Resultados preliminares indican que es viable técnicamente la obtención de biomasa de matorral de jara con Biobaler en zonas aptas para su mecanización, obteniéndose de media en más de 80 ha de matorrales desbrozados (1.2 m de altura; 58% de FCC y 12 tMS/ha de carga de matorral) una producción de 2.9 tMS/ha, 1.9 tMS/PMH y 0.7 ha/PMH, siendo la eficiencia de recolección del 24%. El coste neto de los trabajos con Biobaler se estimó en 147.3 €/ha, y el coste final de biomasa recolectada puesta en destino (70 km), incluyendo desbroce-recolección, acopio y transporte, además de gastos generales y beneficio industrial, se estimó en 110 €/tMS. La venta de la biomasa, considerando un precio en planta de 35.0 €/tMH (57.0 €/tMS), puede reducir los costes de los trabajos de desbroce de matorral un 57%. En cuanto a la calidad de la biomasa, a partir del material recolectado, se obtuvieron biocombustibles sólidos en forma de astillas y pélets, pudiéndose éstos últimos clasificar, con un adecuado pretratamiento, dentro de la categoría B de la norma ISO 17225-2:2014, para uso en aplicaciones comerciales y residenciales.

Palabras clave: matorral, biomasa, prevención de incendios forestales, desbroces, empacado, biocombustibles.

NATURAL REGENERATION AFTER SEED-TREE METHOD CUTTING IN A DIVERSIFIED MARITIME PINE REFORESTATION.

Sergio de Frutos López*
ECOGESFOR. Depto. Sistemas y Recursos Naturales. ETSIMFMN
sergio.defrutos@upm.es

Resumen

La adaptación de las masas forestales al cambio global se ha convertido en uno de los objetivos a conseguir por la gestión forestal en los últimos años. La diversificación estructural y específica de las masas, a través de cortas de mejora o regeneración, puede favorecer la naturalización y resiliencia de los pinares de repoblación españoles.

Este trabajo se centra en el estudio de la regeneración natural de una masa de repoblación de pino resinero (*Pinus pinaster* Ait.) de 60 años de edad con presencia natural de frondosas bajo cubierta. Esta masa, situada en el monte "Arroyo del Azor" del T.M. de Fuencaliente (Ciudad Real), fue intervenida con la primera corta de una corta a hecho en dos tiempos en 2012, planteada con el doble objetivo de regenerar la masa de pinar y buscar la diversificación específica del mismo. En dicha corta se redujo drásticamente la densidad de pino resinero al tiempo que se respetaban los pies adultos de frondosas.

A la par que las cortas se instaló un dispositivo experimental de 78 parcelas circulares de 1 m de radio, donde se monitorizó anualmente la regeneración de pino y frondosas acompañantes, así como diversas variables ecológicas. La disposición espacial de las parcelas se realizó buscando una distribución equilibrada de las mismas en función de la estructura de la masa previamente a las cortas (masa pura de pinar, masa con algunas frondosas (Mixta 1) y masa con bastantes frondosas (Mixta 2).

Siete años después de las cortas, el pinar se está regenerando adecuadamente, y además se está diversificando, pues la densidad de regenerado de frondosas es significativa incluso en la masa pura de pinar. La densidad de regenerado de pino, por su parte, se ha visto positivamente afectada por veranos más frescos y húmedos, así como por la presencia de pies adultos de pino; y negativamente por la cobertura de matorral.

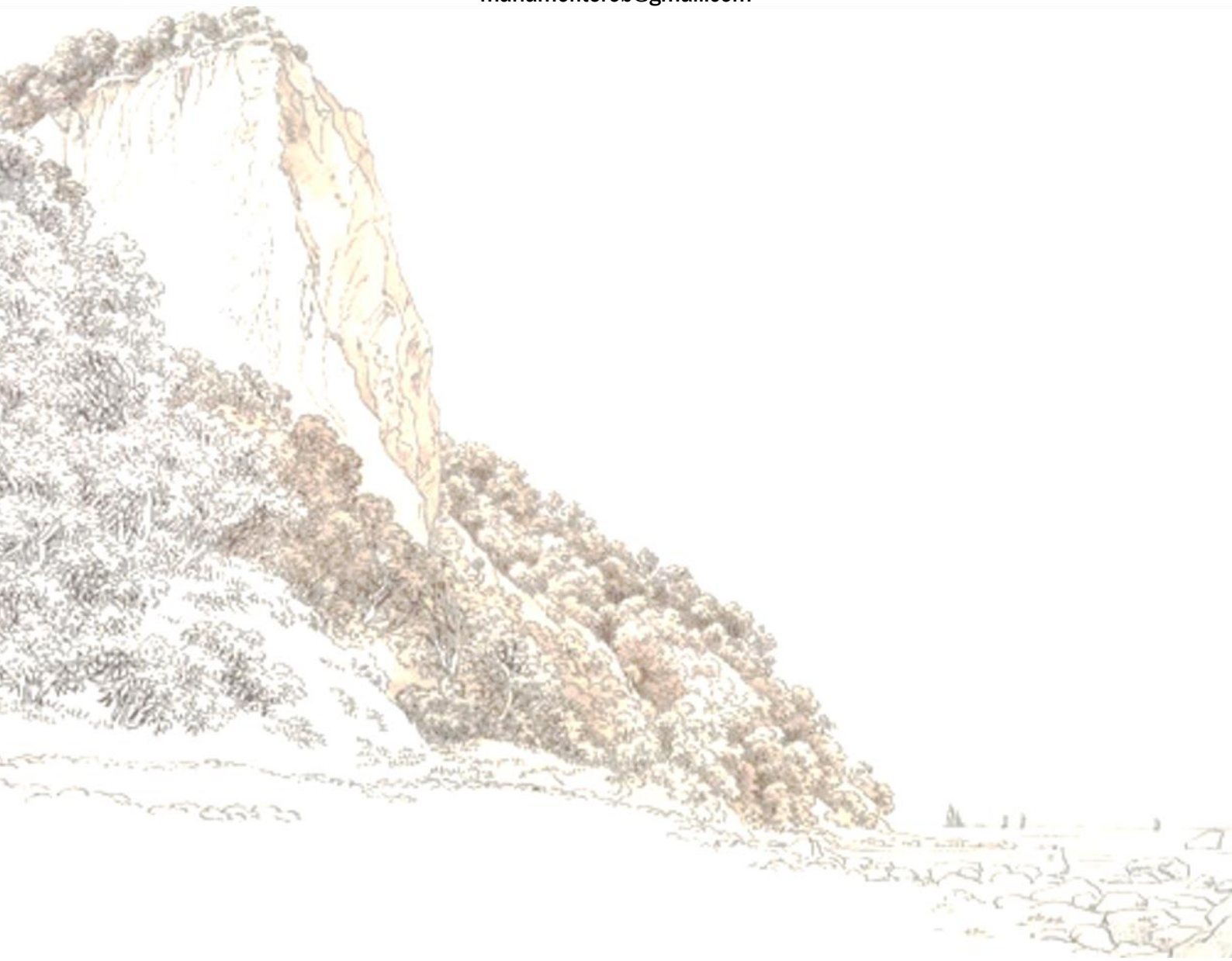
Podemos concluir que este tipo de cortas, respetando los pies de frondosas existentes bajo cubierta, pueden ser una buena estrategia para conseguir la regeneración y diversificación de los pinares mediterráneos de repoblación.

Palabras clave: adaptación, cambio global, diversificación, naturalización, regeneración natural.

*Sergio de Frutos López[1], José Alfredo Bravo-Fernández[1], Sonia Roig Gómez[1], Miren del Río[2], Ricardo Ruiz-Peinado[2]
[1] Departamento de Sistemas y Recursos Naturales. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid. [2] Centro de Investigación Forestal (CIFOR-INIA).

ESTUDIO DE LAS PREFERENCIAS DE LOS AGRICULTORES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DISUASORIAS PARA REDUCIR LA PRESENCIA DE ELEFANTES EN SUS CULTIVOS EN EL CORREDOR ECOLÓGICO SELOUS-NIASSA.

María Montero Botey
mariamonterob@gmail.com



MÉTODOS SILVOPASTORALES DE MEJORA DE PASTOS FORESTALES MATORRALIZADOS EN LA MONTAÑA CANTÁBRICA.

Gema Maestro Requena
Sistemas de producción animal. CIFA
maestro_mg@cantabria.es

Resumen

Los sistemas pastorales basados en una ganadería diversa, con razas autóctonas y una cultura rural muy arraigada, han sido tradicionalmente la principal forma de aprovechar la media montaña cantábrica. Estos ecosistemas tradicionales están hoy prácticamente desaparecidos, conduciendo a un aprovechamiento ineficiente de los pastos permanentes, produciendo una creciente matorralización y pérdida de biodiversidad que se traduce, a su vez, en una mayor frecuencia e intensidad de incendios forestales y detrimento de la provisión de otros importantes servicios ecosistémicos. El objetivo general de este trabajo es evaluar el efecto sobre el suelo y la vegetación de varios métodos de transformación de pastos matorralizados (predominio de *Ulex gallii*, *Erica* spp. y *Pteridium aquilinum* acompañados de gramíneas de escaso valor forrajero como *Pseudarrhenatherum longifolium, Agrostis curtissi o Molínea caerulea*), dentro de sistemas de pastoreo basados en ganado autóctono rústico (vacuno tudanco, caprino pirenaico y ovino carranzano). Para ello se proponen tratamientos como quemas prescritas ejecutadas con diferentes patrones de fuego, desbroce mecánico o redileos con diferentes razas de ganado. Este trabajo pretende aportar soluciones científicas a muchas de las incertidumbres actualmente existentes en la gestión de la landa cantábrica, como una metodología abreviada de inventariación de cobertura de vegetación o patrones de evolución de vegetación y suelo frente a las perturbaciones mencionadas.

INTERACCIONES ENTRE HERBÍVOROS SILVESTRES Y HÁBITATS ARBUSTIVOS DE INTERÉS COMUNITARIO, RESULTADOS PRELIMINARES EN UN PINAR MEDITERRÁNEO.

Mario Velamazán Ros
mario.velamazan.ros@gmail.com

Mantener el estado de conservación favorable de los hábitats de interés comunitario que integran las Zonas de Especial Conservación es uno de los objetivos de Red Natura 2000. En ella, ungulados y lagomorfos se reconocen como elementos clave en el funcionamiento de los ecosistemas mediterráneos. Ambos grupos de especies han mostrado efectos positivos en la dispersión de semillas o la reducción de la matorralización de pastizales, pero también efectos negativos sobre la regeneración de hábitats leñosos. El aumento de las poblaciones de ungulados silvestres y la situación de las poblaciones de conejo o liebre, mermadas por las enfermedades pero puntualmente muy elevadas, ha generado nuevos paisajes en los que conviven varias especies de herbívoros. Por ello, entender las interacciones entre herbívoros y hábitats en estas situaciones puede ser de interés para integrar y mejorar las decisiones que afectan conjuntamente a la fauna silvestre y a la vegetación.

La hipótesis de partida del estudio es que las especies de herbívoros harán un uso distinto del hábitat, perceptible a partir de sus efectos sobre la vegetación. El análisis se ha llevado a cabo en dos Zonas de Especial Conservación de la Región de Murcia en las que pueden encontrarse cabra montés (*Capra pyrenaica*), arruí (*Ammotragus lervia*), jabalí (*Sus scrofa*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y liebre (*Lepus granatensis*). Se han distribuido 60 parcelas en los hábitats: 1520, vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*); 4090, brezales oromediterráneos endémicos con aliaga; 5210, matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. y 9340, bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. En dichas parcelas se ha evaluado la estructura, composición y regeneración de la cubierta vegetal, así como los efectos de los herbívoros sobre la misma.

Los resultados preliminares indican preferencias diferenciadas de los herbívoros en lo que concierne a los hábitats. En principio, los bajos niveles medios de ramoneo y otros daños en la vegetación parecen mostrar compatibilidad entre herbivoría y conservación de los hábitats, si bien la abundancia relativa de lagomorfos muestra una relación negativa con la diversidad y la regeneración. De conformidad con estos datos, medidas de gestión orientadas a favorecer el uso diferenciado del hábitat y a evitar sobrecargas puntuales podrían ser las más adecuadas para la conservación de los hábitats de interés comunitario y las poblaciones de herbívoros.

Palabras clave: Natura 2000, herbívoro.

ARE WHITE RHINOCEROS (CERATOTHERIUM SIMUM) DEVELOPING FEAR FOR HUMANS DUE TO POACHING? A PLAYBACK EXPERIMENT

Daniel Gambra Caravantes
Dpto Sistemas y Recursos Naturales. UPM
daniel.gambra@upm.es

Resumen

Los predadores modifican el comportamiento de sus presas, incluyendo el uso del territorio, lo cual crea un paisaje del miedo. Este no suele ser el caso para el rinoceronte blanco (*Ceratotherium simum*), ya que como megaherbívoro (<1000 kg), es relativamente invulnerable frente a predadores no humanos. Sin embargo, debido al furtivismo los rinocerontes se están viendo afectados por la "predacción", por lo que cabría esperar la creación de un paisaje del miedo debido a la presión humana. No se conoce si los rinocerontes son capaces de reconocer al ser humano como un predador y, si así fuera, quizá no sean capaces de usar respuestas anti-predatorias de manera exitosa frente al riesgo que suponen los humanos. Durante este estudio, expusimos a varios rinocerontes a estímulos sonoros que simulaban una amenaza (gruñidos y rugidos de leones, voces humanas en varias lenguas locales y dísparos) o no (pájaros) en un hipotético paisaje del miedo, evaluando los diferentes tipos de respuesta para cada sonido. Además, analizamos si las respuestas fueron más fuertes con mayor intensidad de furtivismo. Los resultados mostraron que los rinocerontes corrieron de todos los sonidos que simulaban una amenaza, respondieron defensivamente frente a los sonidos de disparos y leones y aumentaron la vigilancia ante las voces humanas y los leones. Sin embargo, ninguna de estas respuestas fueron más fuertes en aquellos lugares con mayor intensidad de furtivismo. Los resultados de este estudio pueden resultar de ayuda para crear nuevas estrategias frente al furtivismo.

CONTRIBUCIÓN DE LA ECOLOGÍA DEL MOVIMIENTO Y LA TELEDETECCIÓN A LA CONSERVACIÓN DE FAUNA AMENAZADA.

Pablo Cisneros
G.I. ECOGESFOR. UPM
pablo.cisneros.araujo@upm.es

Resumen

Una modelización ecológica que apoye de manera eficaz la gestión de la fauna amenazada depende de una cuidadosa selección de variables medioambientales y de la disponibilidad de datos espaciales de alta resolución. Estos comprenden desde datos GPS obtenidos directamente a partir del seguimiento de la fauna, hasta mapas y capas espaciales que proporcionan información de las coberturas del suelo, la vegetación y los hábitats de los que esta depende. En relación a este último tipo de datos, las administraciones nacionales e internacionales ofrecen capas con alta resolución espacial y temática, pero generalmente tienen una extensión limitada (país o continente), como por ejemplo el Mapa Forestal de España o CORINE. Como alternativa, diferentes organizaciones como Copernicus también ofrecen imágenes de satélites de alta resolución provenientes de sensores ópticos y radar que cuentan con cobertura global e intervalos frecuentes de revisión. En este estudio hemos analizado el rendimiento de modelos ecológicos entrenados con datos satélite gratuitos en comparación con modelos ajustados utilizando fuentes de datos restringidas regionalmente. Para ello, se han desarrollado modelos de conectividad y disponibilidad de hábitat para el oso pardo a partir de tres conjuntos de datos con diferente cobertura espacial y accesibilidad. Estos conjuntos de datos son (1) un mapa de coberturas producido a partir de imágenes de Sentinel-1 y 2 (escala global); (2) capas de coberturas del suelo y de la vegetación a escala europea (continental); y (3) datos LiDAR junto con el MFE (escala nacional). Los resultados muestran que las imágenes de Sentinel y los datos espaciales a escala europea son fuentes poderosas para estimar las variables de vegetación para el modelado del hábitat y la conectividad. Sin embargo, los datos de Sentinel podrían estar limitados a la hora de estudiar asociaciones entre las especies y su hábitat de manera precisa si las variables derivadas de estos no permiten distinguir una amplia gama de tipos de vegetación. Por lo tanto, se deben realizar más esfuerzos para mejorar la resolución temática de las variables de vegetación derivadas de imágenes de satélite. Nuestros resultados respaldan la aplicación de modelos ecológicos en todo el mundo y pueden ayudar a seleccionar fuentes de datos espaciales de acuerdo con su escala y resolución para conseguir una correcta modelización de la disponibilidad del hábitat y la conectividad. Por último, se exponen próximos análisis de la ecología del movimiento del lince ibérico mediante datos espaciales de seguimiento GPS.