POLITÉCNICA
"Ingeniamos el futuro"

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

II 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.
Sala de Grados
Fecha: 16 de Marzo, Semana Forestal 2015

RESÚMENES DE LAS COMUNICACIONES

J.I. GªViñas

PROGRAMA

9:30-9:40h. INAUGURACIÓN DE LA JORNADA

9:40-11:00 h.Primera Sesión

Contribución para la evaluación de impactos territoriales del transporte en las primeras fases de la EIA. Aplicación a la conexión Huelva-Faro.
Emilio Ortega Pérez

Paisaje natural y paisaje percibido. El efecto de la estética en la ecología.
Alicia López Rodríguez

Diversidad genética: ¿qué ocurre tras de una erupción volcánica?
Jose Carlos Miranda García-Robés

Regeneración natural de Pinus pinaster *Aiton tras el gran incendio forestal del Rodenal de Guadalajara: ¿sacar o no sacar la madera quemada?*
Cristina Carrillo García

Influencia de distintas cepas bacterianas sobre el crecimiento de Amanita caesarea (in vitro)*.*
Jose Cano Cajigas

Los endófitos de los árboles: servicios ecosistémicos y su potencial aplicabilidad biotecnológica.
David Macaya Sanz

Influencia de la escasez de agua en la vegetación riparia de la cuenca del rìo Cega.
Judit Maroto de Mercado

Efecto de los eventos de secado-rehumectado en la respiración del suelo de pinares mediterráneos
Carlos Ortiz Oñate

11:30-13:00 h. Segunda Sesión.

Determinación de caudales ecológicos mediante simulación de hábitat en el río Adaja y Cega.
Ingrid Maldonado Jiménez

Análisis Input-Output y sus aplicaciones al indicador Huella de Carbono.
Sergio Álvarez Gallego

Stopping stepwise: cómo mejorar la selección de variables en regresión usando técnicas de regularización.
Aitor Gastón González

Designing of PES (Payments for Ecosystem Services) using product bundles (water conservation, biodiversity and soil carbon sequestration) to prevent deforestation in tropical montane cloud forests (TMCFs) and meet the socioeconomic needs of their farmers in Latin America.
Pablo Martín Ortega

J.I. GaViñas

Cartografía de alta resolución de existencias de carbono en bosques tropicales a partir de Modelos Digitales generados con datos LiDAR.
Jose Antonio Navarro Fernández

Degradación de montes bajos de Quercus pyrenaica*: desequilibrio sistema radical - sistema aéreo.*
Roberto Salomón Moreno

Comportamiento higroscópico y propiedades termodinámicas de la madera juvenil y madura de los pinos españoles. Caso particular Pinus uncinata.
Cristina Simón García

Investigación aplicada al desarrollo de un aprovechamiento tradicional: la resinación.
Aida Rodríguez García

Análisis de la influencia de la fase lunar en las propiedades de la madera para uso estructural.
María José Barriola Baraibar

13:15-14:45 h. Tercera Sesión.

Evaluación del estado de conservación de dos especies forestales priorizadas participativamente en la sub-cuenca del río Quijos, provincia de Napo, Ecuador.
Isabel Aulló Maestro

Evaluación de la conectividad longitudinal afectada por barreras transversales en una red fluvial bidireccional.
Gonzalo Rincón Sanz

La conectividad del paisaje: caso de estudio para el lince ibérico.
Sandra Blázquez Cabrera

Estimación de la abundancia y distribución del ciervo ibérico en una finca de monte mediterráneo (Quintos de Mora).
Marta Peláez Beato

¿Es posible la regeneración del arbolado en los sistemas agroforestales con la presencia de ganado?
Aida López Sánchez

Ecología y conservación de aves forestales en ambientes alterados y fragmentados: el caso del pico mediano en la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica.
Carlos Ciudad Trilla

El papel de la paloma torcaz Columba palumbus *en la dispersión de semillas de olivo en hábitats forestales.*
Alejandro Gutiérrez Galán

Sustainable & Renewable Implementation Multicriteria Energy model (SRIME). Case Study: Sri Lanka.
Luis Carlos Dominguez Dafauce

14:45-15:00 h. CLAUSURA DE LA JORNADA

J.I. GªViñas

CONTRIBUCIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS TERRITORIALES DEL TRANSPORTE EN LAS PRIMERAS FASES DE LA EIA. APLICACIÓN A LA CONEXIÓN HUELVA-FARO.

Emilio Ortega Pérez
Grupo de InvestigaciónTRANSyT-UPM
emilio.ortega.perez@upm.es

Resumen

El procedimiento de EIA debe predecir e identificar los principales impactos de un proyecto de desarrollo que pueden causar efectos espaciales y temporales específicos. En las primeras fases de la EIA, la fase de "scoping" debe proporcionar toda la información relativa sobre los impactos provocados por las distintas alternativas del proyecto. En particular, los efectos potenciales sobre el territorio en su conjunto, tales como la pérdida de conectividad de hábitats y las mejoras de accesibilidad deben tenerse en cuenta en las distintas alternativas de trazado propuestas en la evaluación de proyectos de infraestructura de transporte. Sin embargo, varios autores han identificado deficiencias en la práctica. El objetivo de este artículo es proporcionar una metodología para la evaluación de estos impactos territoriales utilizando indicadores adecuados en las primeras etapas del procedimiento de EIA.

El método propuesto se basa en la comparación de una serie de diseños alternativos para una línea de ferrocarril que une dos centros de población, a través de indicadores calculados con Sistemas de Información Geográfica (SIG). La metodología se aplicó a un caso de estudio -la conexión ferroviaria entre Huelva (España) y Faro (Portugal)-, y el ferrocarril de alta velocidad y convencional fueron evaluados. El método ha resultado eficaz en la identificación de impactos significativos en la mejora de la accesibilidad, que se limitan a la zona transfronteriza. Las alternativas ferroviarias convencionales tienen valores de accesibilidad similares a los resultantes con la alta velocidad. Los resultados revelan también que la pérdida de conectividad no se limita a la zona alrededor de la infraestructura, sino que se extiende por todo el territorio. Los resultados están en desacuerdo con la iniciativa propuesta por las autoridades españolas y portuguesas y plantean la posibilidad de seleccionar una opción ferroviaria convencional. Una metodología de evaluación territorial adecuada permite que la nueva infraestructura pueda evaluarse correctamente, y suministra la información necesaria para proponer la alternativa más adecuada desde el punto de vista socio-económico y ambiental, independientemente de que esta propuesta sea la primera opción en la política de transporte.

J.I. GªViñas

PAISAJE NATURAL Y PAISAJE PERCIBIDO. EL EFECTO DE LA ESTÉTICA EN LA ECOLOGÍA.

Alicia López Rodríguez
Grupo de Investigación Ecología y Paisaje. Planificación y Proyectos. UPM.
alicialzrz@yahoo.es

Resumen

La respuesta del hombre ante el medio natural está en parte determinado por la percepción, por la relación estética que establece con él. Por tanto, las decisiones de actuación sobre el paisaje están en mayor o menor medida motivadas por una cuestión no sólo relacionada con la belleza, sino también con los significados que se le atribuyen.

En general, el hombre aprecia los ecosistemas y paisajes ecológicamente ricos y sanos. O por lo menos tiene intención de hacerlo. No obstante, frecuentemente la realidad no coincide con lo percibido.Los valores y actitudes ante el paisaje no siguen el mismo patrón de evaluación que los análisis científicos basados en los componentes biofísicos. Sin embargo, las opiniones sobre el estado del paisaje tiene un impacto sobre él.

Tener en cuenta este "fenómeno subjetivo" plantea una oportunidad para alcanzar una mejor planificación y gestión del medio. Un proyecto de investigación que se está realizando en el Grupo de Investigación Ecología y Paisaje tiene entre sus objetivos clarificar las implicaciones que este hecho tiene sobre el paisaje.

Población, técnicos y profesionales de la educación ambiental de un espacio natural protegido en La Rioja fueron preguntados al respecto. El análisis de las respuestas reveló diversas concepciones sobre el papel del hombre en el paisaje, consideraciones dispares sobre lo que es natural y diferente importancia relativa asignada a la estética y el funcionamiento ecológico del paisaje. Frecuentemente las opiniones sobre el atractivo del paisaje se entrecruzaron con la estimación del funcionamiento ecológico y el mérito de lo percibido dirigía la atención sobre determinados valores ecológicos.

Los resultados revelan que existe una influencia de la valoración estética en la ecología del paisaje que merece ser reconocida y tenida en cuenta a la hora de actuar sobre el medio.

Palabras clave: percepción, ecología, gestión del paisaje, población local, técnicos ambientales.

J.I. GªViñas

DIVERSIDAD GENÉTICA: ¿QUÉ OCURRE TRAS UNA ERUPCIÓN VOLCÁNICA?

Jose Carlos Miranda García-Robés
Unidad de Anatomía, Fisiología y Genética Vegetal. UPM.
limvek@hotmail.com

Resumen

Las especies autóctonas en de las Islas Canarias llevan conviviendo con el volcanismo durante más de 20 Ma. Estos procesos volcánicos generan en mayor o menor medida la eliminación casi completa de los individuos en áreas mas o menos grandes en función de la intensidad de la perturbación (desde el cauce de una colada de lava hasta islas completas). En particular el pino canario presenta una gran capacidad de colonización de las zonas arrasadas durante las erupciones como se observa en las coladas más recientes de la isla de la palma. Pero, ¿presenta este regenerado unos valores comparables con los de la masa precedente a la perturbación?

Para responder a esta pregunta se realizó un estudio preliminar en un pequeño valle (7 ha) muy afectado por la emisión de piroclastos durante la erupción de Hoyo Negro en 1949. El fondo de este valle quedo cubierto por una capa de cenizas y lapilli de hasta 10 metros de profundidad, sobreviviendo unos pocos ejemplares en esta zona, y quedando la masa de las laderas dañada pero no eliminada. En Septiembre de 2014 se acudió a la zona y se recogieron muestras de acículas de todos los pies (supervivientes y regenerado de distintas edades) del fondo de valle, así como de una muestra representativa de la masa lateral no tan afectada durante la erupción (24 árboles).

De las 576 muestras recogidas en campo se analizó una submuestra de 182 muestras que se dividieron en los siguientes grupos:

- Supervivientes: 34 muestras. En este grupo se engloban 10 pies que sobrevivieron en el fondo del valle mas la muestra de 24 pies de la masa de las laderas
- Regenerado establecido: 42 muestras. Pies de 20 a 25 cm de diámetro basal
- Regenerado incipiente: 51 muestras. Pies menores de 5 cm de diámetro basal
- Regenerado bajo copa: 55 muestras. Pies regenerados bajo la copa de los pies supervivientes en el fondo del valle

Se extrajo el material genético de estas muestras y se genotiparon mediante el uso de 4 microsatélites (marcadores moleculares).

El análisis de estos individuos nos muestra que en líneas generales los valores entre regenerado y árboles precedentes a la erupción son similares en cuanto a los parámetros básicos de medición de diversidad. Pero cabe destacar los valores algo bajos de heterocigosidad observada que se traducen en una posible presencia de endogamia en la población pre-eruptiva, que habría "heredado" el regenerado post-eruptivo. La ratificación de estos valores, pasaría por ampliar el número de microsatélites. Si a su vez se ampliara también el tamaño de la submuestra, se podrían realizar análisis de parentesco que nos ayudaran a conocer si el origen de la semilla esta dentro o fuera de esta masa de Hoyo Negro.

J.I. GªViñas

REGENERACIÓN NATURAL DE *PINUS PINASTER* AITON. TRAS EL GRAN INCENDIO FORESTAL DEL RODENAL DE GUADALAJARA: ¿SACAR O NO SACAR LA MADERA QUEMADA?

Cristina Carrillo García
Laboratorio de Incendios Forestales. Centro de Investigación Forestal-INIA
galilea@inia.es

Resumen

En julio de 2005 ocurrió un gran incendio forestal en la comarca "Rodenales de Molina" (Guadalajara), que afectó a 12.874 ha, gran parte de ellas dominadas por fustales maduros de *Pinus pinaster* de 80-90 años de edad y latizales jóvenes de 30-40 años. Los objetivos del trabajo son describir la evolución del regenerado de *Pinus pinaster* Ait. nueve años tras el incendio, y evaluar la influencia de la saca de madera quemada y la severidad del fuego en la supervivencia de los brinzales.

El dispositivo consta de 19 parcelas permanentes de 40m x 40m en tres zonas bien diferenciadas (Z1, Z2 y Z3). Se realizaron dos tratamientos post-incendio: corta y saca de la madera quemada con acordonado de restos en fajinadas (C) y no intervención (T). Se contabilizó la densidad inicial y se etiquetaron 1900 plántulas (año 2006) para evaluar la supervivencia de los brinzales. El diseño tuvo en cuenta la edad de la masa previa al incendio, diferenciando entre parcelas de latizal (pinar joven, PJ) y fustal (pinar viejo, PV). Se diferenciaron dos niveles de severidad (S1, soflamado total de copas; S2, calcinado de las copas).

Partiendo de la hipótesis de que el tratamiento C no influye en la probabilidad de supervivencia, se contrastan los parámetros de la distribución de Weibull mediante el análisis de la varianza con test paramétricos (LSD) y no paramétricos (Kruskal-Wallis). Para ratificar los resultados se realizó un ajuste no paramétrico de la curva de supervivencia mediante el método de Kaplan y Meier. Se compararon las funciones mediante el test de Gehan Wilcoxon.

El análisis de supervivencia mostró que no hay diferencias significativas en los parámetros de las curvas Weibull entre diferentes "Zonas" del incendio (Z1, Z2, Z3), "Edad" de la masa (PJ, PV) y "Tratamiento" post-incendio (C, T). Sin embargo fue la "Severidad" el factor que más influyó en la dinámica del regenerado. Aunque la densidad inicial fue mayor en S1, la supervivencia en las zonas de mayor severidad (S2) fue superior. En zonas S2 los brinzales sobreviven mejor en PV que en PJ. En PV, donde se sacó la madera quemada (PVC) las plántulas sobreviven significativamente mejor que en el testigo (PVT). En parcelas de S1, PJ tiene valores de supervivencia significativamente más elevados que PV. Las diferencias entre PVC y PVT no son significativas. En cambio, los test muestran una elevada significación en PJ, siendo la probabilidad de supervivencia mayor para las zonas donde se sacó la madera (PJC).

El presente estudio mostraría que la severidad del incendio es el factor más determinante, entre los estudiados, en la supervivencia de *P. pinaster* a medio plazo. Factores como la edad de la masa y la saca de la madera no tienen un efecto significativo en la dinámica del regenerado. Los resultados obtenidos sugieren priorizar el apeo y saca de la madera quemada en los fustales más viejos afectados por una severidad alta y en latizales jóvenes de zonas con soflamado total de copas.

Palabras clave: Función de supervivencia de Weibull, método de Kaplan-Meier, *Pinus pinaster* Ait., Regeneración post-incendio.

INFLUENCIA DE DISTINTAS CEPAS BACTERIANAS SOBRE EL CRECIMIENTO DE *AMANITA CAESAREA* (*IN VITRO*).

Jose Cano Cajigas
Depto. Sistemas y Recursos Naturales. UPM.
jcanocajigas@gmail.com

Resumen

En los últimos años se ha producido un notable incremento en la afluencia de recolectores micológicos en los montes españoles con fines recreativos y/o comerciales, lo cual ha llevado a algunas Comunidades Autónomas a establecer medidas reguladoras de dicho aprovechamiento expidiendo permisos previo pago en un número limitado y estableciendo cupos máximos de recolección, convirtiendo la actividad en un pequeño ingreso. No obstante, algunas empresas han convertido este recurso en la base de su negocio.

Si bien los cultivos micológicos de hongos comestibles ectomicorrícicos son ya una realidad en nuestro país, se han llevado a cabo casi de forma exclusiva con *Tuber melanosporum* Vitt., un hongo calcícola que alcanza precios elevados. Un buen hongo complementario para éste lo encontramos en *Amanita caesarea* (Scop.: Fr.) Pers. debido a su naturaleza silicícola, alcanzando, eso sí, precios más modestos, pero con el valor añadido de establecer ectomicorrizas con el castaño y con el alcornoque, pudiendo así incrementar los ingresos con sus respectivos productos secundarios.

El trabajo que estamos realizando desde la UD de Patología Forestal se basa en el estudio del efecto de distintas cepas bacterianas pertenecientes a los géneros *Bacillus*, *Burkholderia*, *Paenibacillus* y *Pseudomonas* (todos ellos con especies promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) o facilitadoras de la micorrización (MHB))sobre el crecimiento de *Amanita caesarea* (Scop.: Fr.) Pers.*in vitro* hemos realizado confrontaciones con la finalidad de sentar bases para optimizar el crecimiento del micelio y, por tanto, mejorar la tasa de micorrización y calidad de planta inoculada para en un futuro poder establecer potenciales plantaciones micológicas de esta especie.

Los resultados hasta el momento muestran cierta compatibilidad con tres de las cepas utilizadas, y actualmente estamos realizando análisis con micelio de *Amanita caesarea* extraído en estas confrontaciones, para comprobar la existencia de cambios en su expresión de genes que favorezcan su crecimiento, analizando su respuesta molecular, de modo que extraemos el RNA y después analizamos la expresión de ciertos genes de *A. caesarea* que ya se han descrito en hongos que poseen similar secuencia en su genoma, como *Amanita muscaria* (L.:Fr.) Lam. y *Laccaria bicolor* (*Maire*) *P.D. Orton*. De ambos hongos se tiene secuenciado el genoma y se conoce el comportamiento de estos genes relacionados con crecimiento. Basándonos en la secuencia conocida de los genomas de estos dos hongos y en algunos genes secuenciados de *Amanita caesarea* pretendemos estudiar cómo influyen estas cepas bacterianas en la expresión de genes relacionados con el desarrollo en *A. caesarea*.

Palabras clave: *Amanita caesarea*, micorriza, MHB (*Mycorrhizal helper bacteria*), ARN

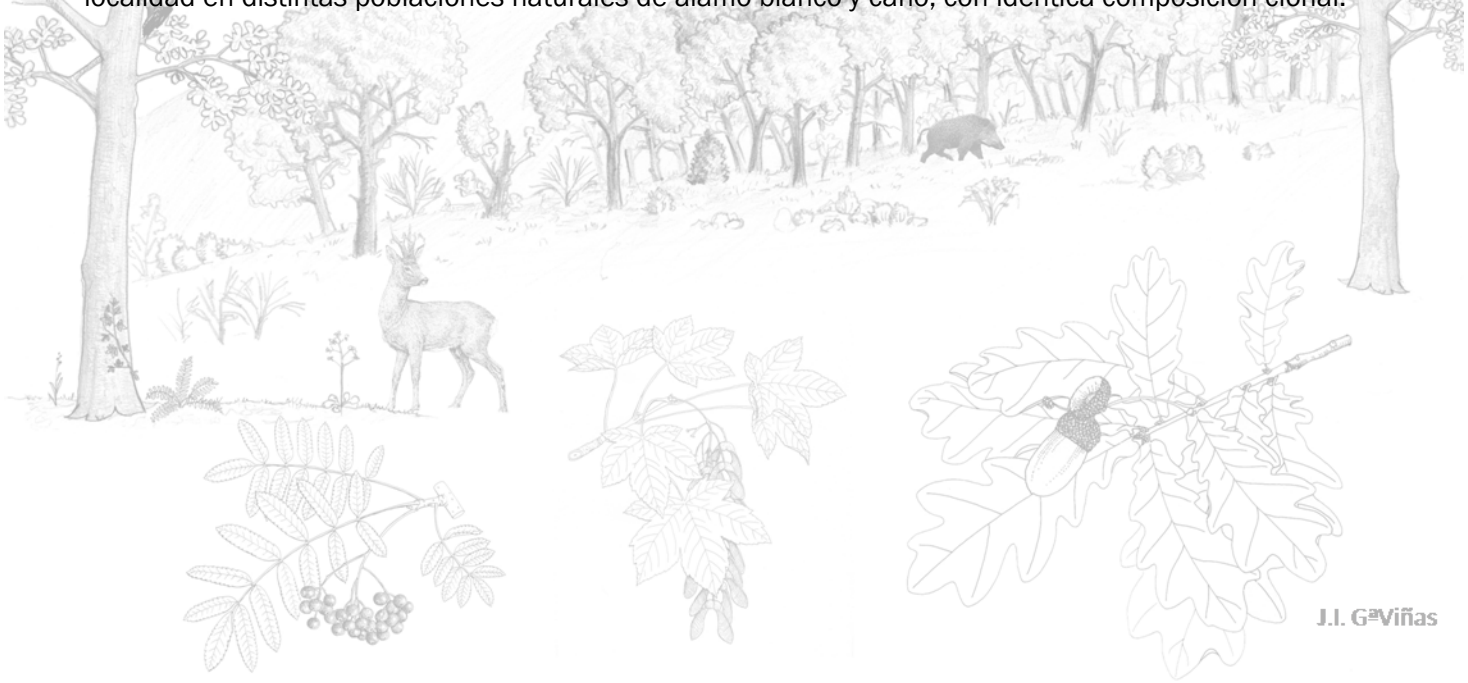
J.I. GªViñas

LOS ENDÓFITOS DE LOS ÁRBOLES: SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y SU POTENCIAL APLICABILIDAD BIOTECNOLÓGICA.

David Macaya Sanz
Depto. Sistemas y Recursos Naturales. UPM.
david.macaya.sanz@upm.es

Resumen

Se consideran microorganismos endófitos a aquellos que viven en el interior de las plantas sin causarles enfermedad. Es por tanto un grupo de organismos muy amplio, que puede interactuar con sus huéspedes de maneras muy distintas. Generalmente se consideraba que la mayoría eran meros comensalistas, pero últimamente se ha visto que su papel es mucho más complejo, siendo muchos mutualistas, o incluso interactuando en distintos sentidos dependiendo de distintas circunstancias ambientales. Nuestro grupo está investigando varias de estas interacciones, ya que podrían desempeñar funciones en la naturaleza de las que además se podrían derivar aplicaciones para la industria de la biotecnología. En primer lugar, se está estudiando la función que pueden jugar algunos endófitos en la resistencia fenotípica a ciertas enfermedades. Para ello, entre otras cosas, se ha estudiado la composición de la flora endófita en olmos con un gradiente de resistencia a la grafiosis. También se está analizando el rol de los endófitos en las primeras etapas de degradación de la madera, de manera que se podrían mejorar los pretratamientos biológicos aplicados en la industria de la celulosa y los biocombustibles, además de evidenciar una nueva funcionalidad ecológica de los endófitos: la iniciación dela mineralización de la biomasa vegetal. Por último, y para contextualizar y entender la naturaleza del endofitismo, se está estudiando la relación de la composición de la flora endófita con el genotipo y la localidad en distintas poblaciones naturales de álamo blanco y cano, con idéntica composición clonal.



INFLUENCIA DE LA ESCASEZ DE AGUA EN LA VEGETACIÓN RIPARIA DE LA CUENCA DEL RÌO CEGA.

Judit Maroto de Mercado
Grupo de Investigación de Hidrobiología. UPM.
judit.maroto@gmail.com

Resumen

La escasez de agua en los ecosistemas fluviales mediterráneos es de especial interés tanto para la comunidad científica como para los gestores. En concreto, se espera que el interfaz entre el río y el ecosistema terrestre circundante ocupado por la vegetación riparia se vea especialmente afectado, provocando pérdida de funciones y servicios ecosistémicos.

Este trabajo enmarcado dentro del proyecto DURERO (Duero (Douro) River Basin Water Resources, Water Accounts and Target Sustainability Indices), tiene como principal objetivo evaluar cómo responde la estructura espacial de la vegetación de ribera a las variables hidrológicas (principalmente las relacionadas con la escasez de agua) y ciertas variables geomorfológicas a lo largo de un afluente del río Duero en el cual la falta de agua en el futuro podría jugar un papel importante en su régimen hidrológico y por tanto en la vegetación.

Para alcanzar este objetivo hemos seleccionado 51 tramos de muestreo con una longitud de 250 m, a lo largo del río Cega y sus afluentes, en los cuales los parches de vegetación riparia natural han sido delimitados mediante el uso de fotografías aéreas del año 2011 y ArcGis 10.1. Los parches de vegetación han sido clasificados en dos tipos: vegetación leñosa (arbóreas y arbustivas) y otras (herbáceas y suelo desnudo), y posteriormente se han obtenido las métricas de paisaje con la herramienta Patch Analyst (vector format) para ArcGIS 10.1. Por otro lado, también se midió la anchura del corredor ripario en cinco transectos transversales en ambas orillas.

Para cada uno de los tramos de muestreo las variables hidrológicas se obtuvieron del modelo SIMPA (Sistema Integrado de Modelización Precipitación-Aportación); las variables geomorfológicas relativas al orden de Strahler de ECRINS (European catchments and RIvers network System) y la variable anchura del valle del modelo digital del terreno obtenido del Instituto Geográfico Nacional.

De forma preliminar se ha utilizado el método estadístico “Boosted Regression Trees” para conocer cúal de las variables estudiadas tiene una “mayor influencia” sobre las variables de estructura de la vegetación, y se ha obtenido que son las variables: anchura del valle, aportación mínima, y aportación de verano las que más influencia tienen sobre la estructura de la vegetación. A su vez, se ha detectado que a medida que las aportaciones mínimas anuales y estivales disminuyen la anchura del corredor ripario y el tamaño medio de los parches disminuyen, y aumenta la irregularidad de las formas de los parches lo que estaría relacionado con alteraciones en la función filtro, en la conectividad lateral y en la fragmentación del corredor ripario. Sin embargo, estos resultados están aún en fase de evaluación y se espera obtener resultados más robustos y concluyentes próximamente.

J.I. GªViñas

Palabras clave: DURERO, vegetación riparia, Patch Analyst, SIMPA, Boosted Regression Trees.

EFECTO DE LOS EVENTOS DE SECADO-REHUMECTADO EN LA RESPIRACIÓN DEL SUELO DE PINARES MEDITERRÁNEOS

Carlos Ortiz Oñate
Depto. Sistemas y Recursos Naturales. UPM.
carlos.ortiz.onate@upm.es

Resumen

El clima mediterráneo se caracteriza por veranos secos con temperaturas elevadas y precipitaciones ocasionales. Si bien los modelos prevén que el clima de las regiones mediterráneas se recrudezca, con mayores temperaturas y menores precipitaciones medias, también prevén que aumenten los eventos extremos de precipitación durante el verano. Este comportamiento climático produce en el suelo ciclos de secado y re-humectado (DRW, del inglés Dry ReWetting). Estos eventos de DRW desencadenan un incremento de la respiración del suelo tras la re-humectación, seguido por una rápida disminución de la tasa de respiración, en lo que se define como el efecto "Birch". Aún no está claro si el mecanismo que está detrás de este flujo de carbono (C) desde el suelo a la atmósfera es el uso de los osmolitos acumulados por los microorganismos durante el periodo de sequía (hipótesis metabólica), o es el incremento de sustancias disponibles –p.ej., materia orgánica ocluida– como consecuencia de la rotura física de agregados debido a los ciclos de DRW (hipótesis física). Nuestro trabajo busca cuantificar el efecto de las clases de tamaño de agregados en los pulsos de respiración debidos al DRW en el bosque de pino silvestre. Así como conocer los efectos sobre dichos pulsos de respiración que la edad y la estructura de la masa forestal tienen.

El experimento se ha llevado a cabo con suelo procedente de un bosque de pino silvestre situado en la Sierra de Guadarrama (Segovia, España) con un turno de corta de 110 años. Con el objetivo de estudiar el efecto del manejo forestal en la respiración del suelo, las muestras de suelo se tomaron de dos rodales: uno joven con una clase artificial de edad de 10-30 años; y otro adulto, próximo al turno de corta, con una clase artificial de edad de 90-110 años. En cada uno de los rodales se tomaron tres muestras compuestas a dos profundidades del suelo mineral (0-15 y 15-30 cm). Dichas muestras se tamizaron a 6 y 2 mm para obtener dos clases de tamaño de agregados: 2-6 mm y <2 mm. Los diferentes tamaños de agregado fueron incubados de manera separada en condiciones controladas de temperatura y humedad. Las tasas de respiración se midieron periódicamente con trampas de sosa. La incubación tuvo una duración de 240 días bajo condiciones constantes, seguida de un evento de DRW después del cual se incubaron las muestras otros 40 días más.

Palabras clave: respiración del suelo, agregados, gestión forestal, CO_2

J.I. GªViñas

DETERMINACIÓN DE CAUDALES ECOLÓGICOS MEDIANTE SIMULACIÓN DE HÁBITAT EN EL RÍO ADAJA Y CEGA.

Ingrid Maldonado Jiménez
Grupo de Investigación de Hidrobiología. UPM.
ingrid_mj5@hotmail.com

Resumen

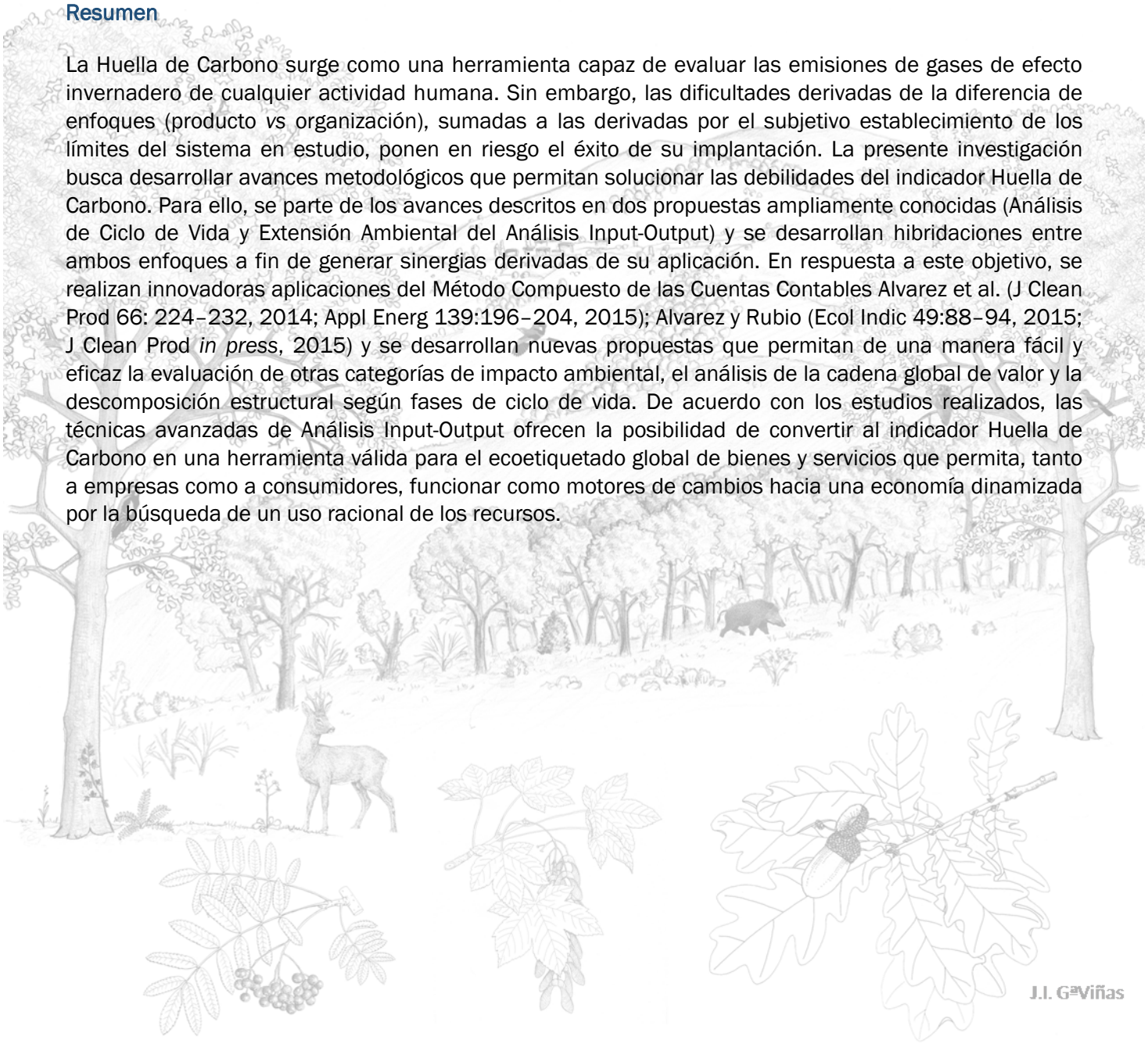
En general, las actividades antropogénicas en los ríos, tales como la construcción de embalses, la extracción de aguas del cauce; impactan de manera negativa en los ecosistemas acuáticos, perjudicando principalmente los caudales naturales, por ende el hábitat de las especies. Éste estudio se realizó en el río Adaja (Después de la confluencia del río Eresma) y el río Cega (Cerca de la estación de aforos de pajares de Pedraza); con el fin de analizar los caudales históricos y determinar caudales ecológicos, mediante simulación de hábitat, así como evaluar los caudales ecológicos propuestos. Para ello se realizó un análisis hidrológico de las características principales del régimen de caudales históricos, teniendo en cuenta dos periodos de estudio, uno correspondiente al periodo natural y el otro correspondiente al periodo alterado (antes y después de:1989 para el Adaja y 1970 para el Cega); posteriormente se realizó la simulación de hábitat con el software Casimir Fish, para lo cual se requirió realizar transectos de muestreo a lo largo del cauce registrando, datos topográficos y de hábitat. Como especie indicadora se consideró a la especie *Lucio barbus bocagei* (Barbo) en sus tres estadios de desarrollo (alevín, juvenil y adulto), de los resultados de ésta simulación obtenemos una curva de relación entre el hábitat y el caudal, en el cuál se visibiliza el caudal con el que se obtiene el mayor hábitat para la especie, y en base a él elegir un caudal ecológico para el tramo estudiado. La evaluación de caudales ecológicos propuestos, se realiza mediante un contraste de los hábitats obtenidos con los caudales propuestos y los obtenidos con los caudales naturales mínimos y medios, asimismo se realizó un análisis de días de cumplimiento de los caudales propuestos en ambos periodos, contabilizándose los porcentajes de días caudales inferiores a los caudales propuestos en ambos periodos. Los resultados mostraron que en el caso del río Adaja, en el segundo periodo los caudales naturales en general han disminuido, sin embargo los caudales mínimos se incrementan en verano, con respecto a los caudales propuestos de simulación de hábitat el Caudal ecológico propuesto es 1.63m^3/s, representando un 11.6 % del caudal natural, el régimen de caudales propuestos se encuentra entre el Q mínimo y el percentil 25, y la comparación de hábitats con los caudales naturales mínimos y medios nos muestra que los caudales propuestos obtienen un hábitat cercano a los naturales, y con respecto al porcentaje de días de incumplimiento en el periodo alterado mostró mayores porcentajes de incumplimiento, principalmente en los meses de febrero a Junio. En relación al río Cega en el segundo periodo muestra una disminución de caudales naturales, se asume que es debido a la extracción de aguas subterráneas de los acuíferos aledaños (Cantimpalos), para lo cual se hizo una relación de la profundidad del nivel freático del acuífero con los caudales circulantes del río, lo cual corrobora nuestra hipótesis. La simulación de hábitat nos dio un caudal adecuado de 0.48 m^3/s, que representa el 9 % del caudal natural, el régimen de caudales propuestos se halla entre el Q min y El percentil 25, y los hábitats hallados con los caudales propuestos son similares a los naturales principalmente en estación lluviosa, mientras que en verano se halla una mayor diferencia. Los porcentajes de días de incumplimiento, en el segundo periodo se incumplieron en todos los meses, siendo más notorio en los meses de verano.

ANÁLISIS INPUT-OUTPUT Y SUS APLICACIONES AL INDICADOR HUELLA DE CARBONO.

Sergio Álvarez Gallego
Grupo de Investigación Calidad de Suelos y Aplicaciones medioambientales. UPM.
sergio.alvarez@upm.es

Resumen

La Huella de Carbono surge como una herramienta capaz de evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero de cualquier actividad humana. Sin embargo, las dificultades derivadas de la diferencia de enfoques (producto *vs* organización), sumadas a las derivadas por el subjetivo establecimiento de los límites del sistema en estudio, ponen en riesgo el éxito de su implantación. La presente investigación busca desarrollar avances metodológicos que permitan solucionar las debilidades del indicador Huella de Carbono. Para ello, se parte de los avances descritos en dos propuestas ampliamente conocidas (Análisis de Ciclo de Vida y Extensión Ambiental del Análisis Input-Output) y se desarrollan hibridaciones entre ambos enfoques a fin de generar sinergias derivadas de su aplicación. En respuesta a este objetivo, se realizan innovadoras aplicaciones del Método Compuesto de las Cuentas Contables Alvarez et al. (J Clean Prod 66: 224–232, 2014; Appl Energ 139:196–204, 2015); Alvarez y Rubio (Ecol Indic 49:88–94, 2015; J Clean Prod *in press*, 2015) y se desarrollan nuevas propuestas que permitan de una manera fácil y eficaz la evaluación de otras categorías de impacto ambiental, el análisis de la cadena global de valor y la descomposición estructural según fases de ciclo de vida. De acuerdo con los estudios realizados, las técnicas avanzadas de Análisis Input-Output ofrecen la posibilidad de convertir al indicador Huella de Carbono en una herramienta válida para el ecoetiquetado global de bienes y servicios que permita, tanto a empresas como a consumidores, funcionar como motores de cambios hacia una economía dinamizada por la búsqueda de un uso racional de los recursos.

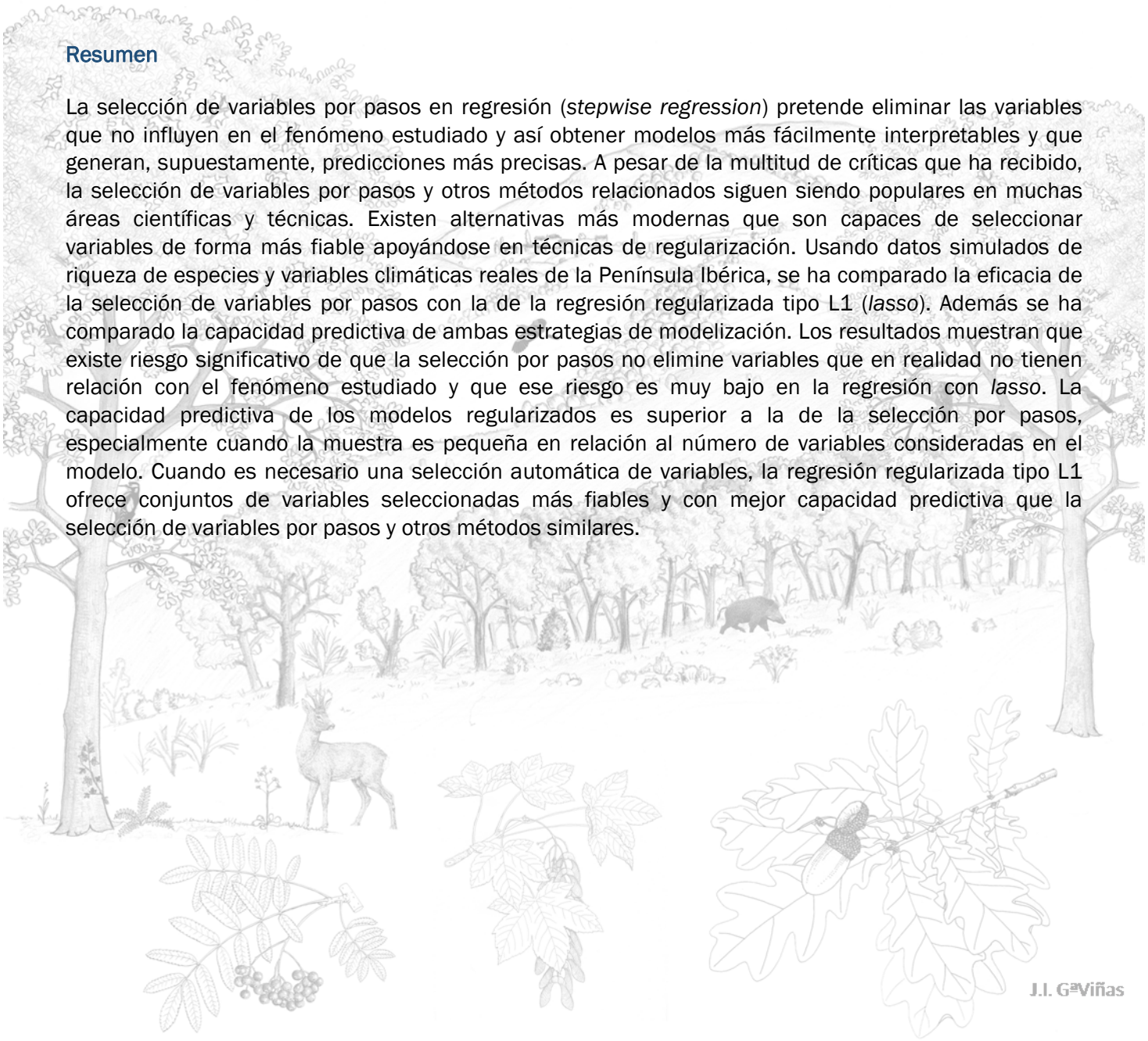


STOPPING STEPWISE: CÓMO MEJORAR LA SELECCIÓN DE VARIABLES EN REGRESIÓN USANDO TÉCNICAS DE REGULARIZACIÓN.

Aitor Gastón González
Grupo de investigación ECOGESFOR, Dpto. Sistemas y Recursos Naturales. UPM.
aitor.gaston@upm.es

Resumen

La selección de variables por pasos en regresión (*stepwise regression*) pretende eliminar las variables que no influyen en el fenómeno estudiado y así obtener modelos más fácilmente interpretables y que generan, supuestamente, predicciones más precisas. A pesar de la multitud de críticas que ha recibido, la selección de variables por pasos y otros métodos relacionados siguen siendo populares en muchas áreas científicas y técnicas. Existen alternativas más modernas que son capaces de seleccionar variables de forma más fiable apoyándose en técnicas de regularización. Usando datos simulados de riqueza de especies y variables climáticas reales de la Península Ibérica, se ha comparado la eficacia de la selección de variables por pasos con la de la regresión regularizada tipo L1 (*lasso*). Además se ha comparado la capacidad predictiva de ambas estrategias de modelización. Los resultados muestran que existe riesgo significativo de que la selección por pasos no elimine variables que en realidad no tienen relación con el fenómeno estudiado y que ese riesgo es muy bajo en la regresión con *lasso*. La capacidad predictiva de los modelos regularizados es superior a la de la selección por pasos, especialmente cuando la muestra es pequeña en relación al número de variables consideradas en el modelo. Cuando es necesario una selección automática de variables, la regresión regularizada tipo L1 ofrece conjuntos de variables seleccionadas más fiables y con mejor capacidad predictiva que la selección de variables por pasos y otros métodos similares.



DESIGNING OF PES (PAYMENTS FOR ECOSYSTEM SERVICES) USING PRODUCT BUNDLES TO PREVENT DEFORESTATION IN TROPICAL MONTANE CLOUD FORESTS (TMCFS) AND MEET THE SOCIOECONOMIC NEEDS OF THEIR FARMERS IN LATIN AMERICA.

Pablo Martín Ortega
Departamento de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental. UPM.
marortpab@gmail.com

Resumen

Los bosques tropicales nublados de montaña son uno de los ecosistemas terrestres más amenazados del mundo. Estos ecosistemas proveen a la sociedad de servicios tan importantes como la retención de agua, la fijación de carbono en el suelo y una amplia biodiversidad de especies. Sin embargo, estos ecosistemas se encuentran amenazados por la deforestación que produce el cambio de uso del suelo para la agricultura, principalmente de subsistencia y otros cultivos como el café.

Una herramienta de conservación de los recursos naturales muy extendida en América Latina en las últimas décadas ha sido el pago por servicios de los ecosistemas (PSE). Sin embargo, en los PSE es necesario que se establezca al menos una relación de mercado entre la persona que provee el servicio y aquella que está dispuesta a adquirirlo, además de establecer herramientas para el seguimiento de la provisión del SE en el tiempo. Desafortunadamente, aquellas personas que se ven forzadas a deforestar los ecosistemas tropicales para realizar agricultura de subsistencia, no suelen ser propietarios de los terrenos que cultivan y por tanto quedan legalmente excluidos de la participación en estos PSE. Para utilizar la herramienta de PSE y conservar estos ecosistemas debemos buscar mecanismos que no sólo permitan incluir a estas personas, si no que además permitan el desarrollo de nuevos sistemas de gestión sostenible y/o nuevas modalidades de propiedad.

La investigación aquí propuesta consta de 2 pilares fundamentales:

Por una parte y mediante el empleo de SIG se pretende cuantificar de manera cuantitativa y cualitativa los servicios que proveen estos ecosistemas con especial atención al agua, fijación de carbono en el suelo y biodiversidad en combinación con la toma de datos en campo.

El segundo pilar presenta un enfoque basado en las ciencias sociales y en como las comunidades y diferentes actores perciben y participan en la elaboración de un esquema de PSE. En esta parte entidades como los bosques modelo juegan un papel decisivo conectando diferentes actores e intereses dentro de un mismo territorio y posicionándose como intermediarios que vigilan por la aplicación de la gestión sostenible de los recursos.

Palabras clave: Bosques tropicales nublados de montaña, deforestación, pagos por servicios de los ecosistemas, SIG, bosque modelo.

J.I. GªViñas

CARTOGRAFÍA DE ALTA RESOLUCIÓN DE EXISTENCIAS DE CARBONO EN BOSQUES TROPICALES A PARTIR DE MODELOS DIGITALES GENERADOS CON DATOS LIDAR.

Jose Antonio Navarro Fernández
Depto. Ingeniería y Gestión Foresta y Ambiental. UPM.
navarrofdez@gmail.com

Resumen

Los bosques tropicales juegan un papel clave en el ciclo global del carbono. El programa REDD+ exige un mecanismo de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV)para lo cual se han de generar métodos cada vez más precisos mediante la utilización de nuevas tecnologías para evaluar las existencias de carbono. La tecnología LiDAR aerotransportada se presenta como una solución práctica para la evaluación de este recurso a gran escala en zonas con baja disponibilidad de datos como los países tropicales, ya que se dispone de una información continua y precisa de la estructura de la vegetación. Sin embargo aún es necesario evaluar los métodos actuales de inventario de biomasa con LiDAR y desarrollar nuevos que permitan reducir la incertidumbre y aumentar la precisión en la estimación de la biomasa.

En este estudio se han inventariado 25 parcelas de campo abarcando una amplia variabilidad ecológica y estructural en el Parque Nacional Volcán Poás (Costa Rica). El área de estudio es de gran biodiversidad, variando desde el bosque pluvial montano (bp-M), montano bajo (bp-MB), montano transición a montano bajo (bp-M6), premontano (bp-P) hasta el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) según la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge.

Se ha generado un modelo de biomasa aérea total (AGB), que depende de la altura media de copas (TCH) y usa aproximaciones locales de área basimétrica y densidad de madera. El valor medio de la AGB en la zona de estudio ha sido de 290,03 t/ha, y las existencias totales de carbono incluyendo las acumuladas en los sistemas radicales suman 720.615,5 toneladas. Los bosques del P.N. Volcán Poás almacenan una gran cantidad de carbono por lo que su conservación como reservorio de este elemento es crucial en el marco de la ProgramaNacional de Carbono Neutralidad de Costa Rica.

Palabras clave: carbono, REDD+, modelos alométricos a nivel de parcela, AGB, teledetección.

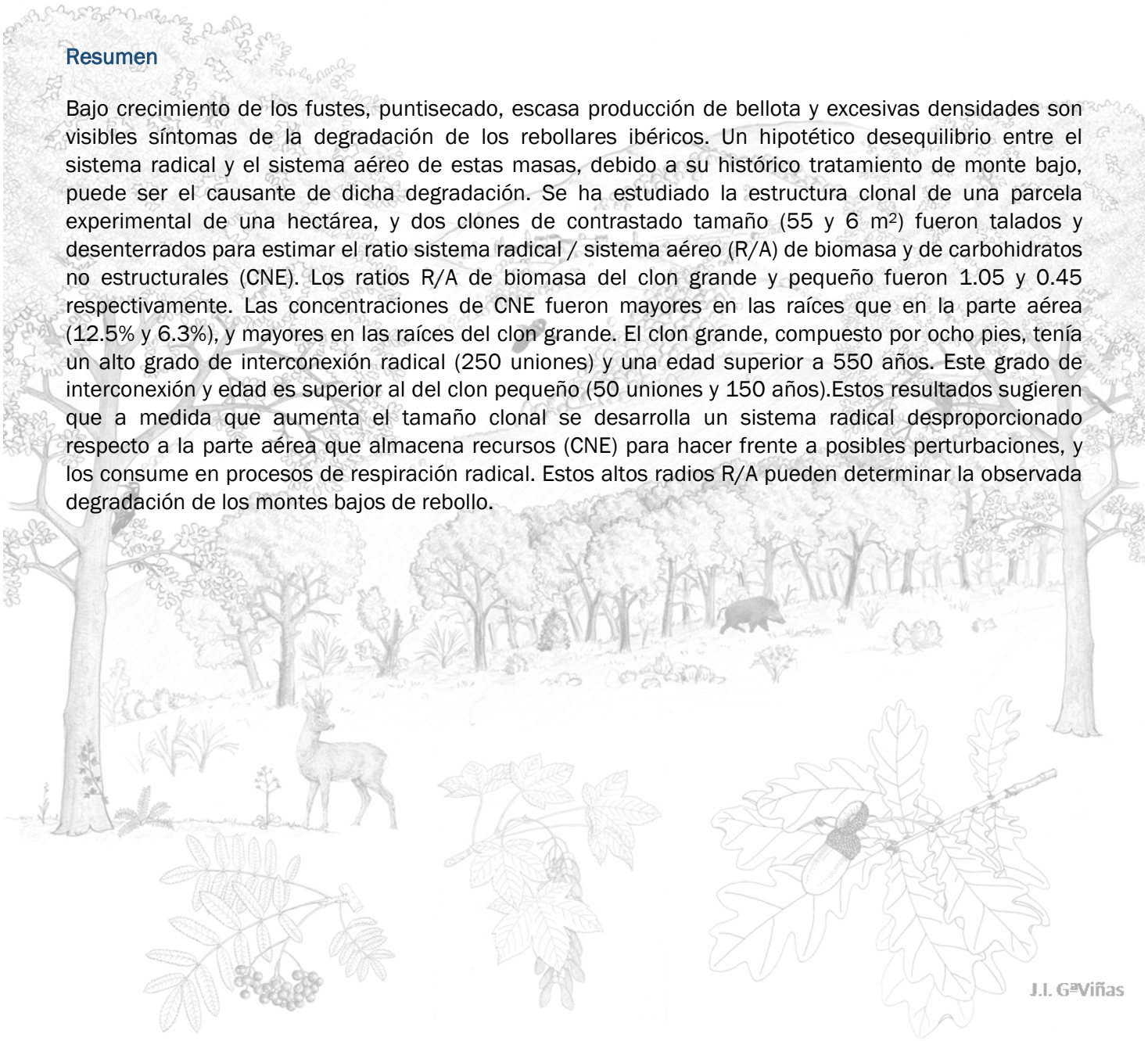
J.I. GªViñas

DEGRADACIÓN DE MONTES BAJOS DE *QUERCUS PYRENAICA*: DESEQUILIBRIO SISTEMA RADICALSISTEMA AÉREO.

Roberto Salomón Moreno
Unidad de Anatomía, Fisiología y Genética Vegetal. UPM.
roberto.salomon@upm.es

Resumen

Bajo crecimiento de los fustes, puntisecado, escasa producción de bellota y excesivas densidades son visibles síntomas de la degradación de los rebollares ibéricos. Un hipotético desequilibrio entre el sistema radical y el sistema aéreo de estas masas, debido a su histórico tratamiento de monte bajo, puede ser el causante de dicha degradación. Se ha estudiado la estructura clonal de una parcela experimental de una hectárea, y dos clones de contrastado tamaño (55 y 6 m^2) fueron talados y desenterrados para estimar el ratio sistema radical / sistema aéreo (R/A) de biomasa y de carbohidratos no estructurales (CNE). Los ratios R/A de biomasa del clon grande y pequeño fueron 1.05 y 0.45 respectivamente. Las concentraciones de CNE fueron mayores en las raíces que en la parte aérea (12.5% y 6.3%), y mayores en las raíces del clon grande. El clon grande, compuesto por ocho pies, tenía un alto grado de interconexión radical (250 uniones) y una edad superior a 550 años. Este grado de interconexión y edad es superior al del clon pequeño (50 uniones y 150 años).Estos resultados sugieren que a medida que aumenta el tamaño clonal se desarrolla un sistema radical desproporcionado respecto a la parte aérea que almacena recursos (CNE) para hacer frente a posibles perturbaciones, y los consume en procesos de respiración radical. Estos altos radios R/A pueden determinar la observada degradación de los montes bajos de rebollo.



COMPORTAMIENTO HIGROSCÓPICO Y PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE LA MADERA JUVENIL Y MADURA DE LOS PINOS ESPAÑOLES. CASO PARTICULAR DE*PINUS UNCINATA.*

Cristina Simón García
Unidad de Tecnología de la Madera. UPM.
cristina.simon.garcia@gmail.com

Resumen

El objetivo fue determinar la respuesta higroscópica y propiedades termodinámicas tanto de la madera juvenil como madura de *Pinus uncinata* Mill. Ex Mirb. mediante la construcción de las isotermas de sorción a 15, 35 y 50ºC.

La madera es un material higroscópico debido a la presencia de grupos –OH en los polímeros hidrofílicos de la pared celular. Las propiedades físicas y mecánicas de este material están directamente relacionadas con su higroscopicidad, por lo que se precisa necesaria la determinación de las isotermas de sorción que permitan dar respuesta a las variaciones que se producen en estas propiedades en función del contenido de humedad. La determinación de dichas curvas se ha llevado a cabo mediante el método de sales saturadas descrito por COST Action E8. Esta metodología permite conocer con precisión los contenidos de humedad de equilibrio higroscópico de la madera. El ajuste de las curvas se ha realizado según el modelo G.A.B por ser ampliamente utilizado en la sorción de madera.

Se ha determinado la composición química de la madera, tanto juvenil como madura, con el fin de conocer el porcentaje del contenido de los principales compuestos (celulosa, hemicelulosa, lignina y extractos), y relacionarlos con la respuesta higroscópica de ambos tipos de maderas. Asimismo se han obtenido los espectros de infrarrojos (FTIR) y difractogramas de rayos X para cada muestra.A partir de las isotermas de sorción se ha determinado las propiedades termodinámicas de la madera que permiten justificar por qué unas maderas necesitan mayor o menor cantidad de calor durante algunos de los procesos industriales como secado, encolado, etc.

La isoterma de la madera madura es superior a la de la juvenil para las tres temperaturas. La explicación de este comportamiento se basa en la composición química de ambos tipos de maderas. La hemicelulosa es el componente de la pared celular que mayor cantidad de sitios de sorción aporta al proceso seguida de la celulosa y la lignina. Por otro lado, la cantidad de extractos también interviene en la sorción. La madera sin extractos presenta EMC superiores quela madera con extractos.

La madera madura muestra mayor contenido de celulosa, hemicelulosa y lignina, y menor de extractos que la madera juvenil, lo que explicaría que las isotermas de la madera madura sean superiores a las de la juvenil. Los análisis de FTIR muestran la existencia de cambios químicos entre ambos tipos de maderas. Las diferencias entre los índices de cristalinidad de la madera madura y juvenil explicarían que los comportamientos higroscópicos de ambas sean diferentes.

Respecto a las propiedades termodinámicas, el *total heat of wetting* de la madera madura es superior al de la juvenil, lo que significa que el calor involucrado en el proceso de sorción de la madera madura es mayor que en la juvenil. Este resultado era esperable al ser la madera madura más higroscópica.

Palabras clave: isotermas, sorción, FTIR, Rayos X, Composición química

INVESTIGACIÓN APLICADA AL DESARROLLO DE UN APROVECHAMIENTO TRADICIONAL: LA RESINACIÓN.

Aida Rodríguez García
Unidad de Anatomía, Fisiología y Genética Vegetal. UPM.
aidargvaldes@hotmail.com

Resumen

Las coníferas,y dentro de estas las pinaceas, son organismos que basan gran parte de su éxito evolutivo en un potente sistema de defensa. Frente a distintos daños, estas especies reaccionan a través de un entramado de sistemas de defensa dentro de los cuales se encuentra la producción de resina y formación de canales resiníferos. Cuando, por causas externas, estas estructuras se rompen, los compuestos almacenados a presión salen al exterior repeliendo y bloqueando los posibles ataques. Aprovechando esta característica, desde hace siglos se ha llevado a cabo la práctica de la resinación que consiste en herir de manera sistemática y periódica al árbol provocando la secreción de resina y su posterior recogida. En la actualidad, la coyuntura socio económica en España y el ascenso del precio de la resina en el mercado internacional está permitiendo el relance de un aprovechamiento tradicional como es el resinero que había llegado a ser una actividad residual en la década de los 90. Para este ensayo, la resina de 561 *Pinus pinaster* resinados con 4 métodos diferentes (ascendente y descendente, mecanizados y tradicional) ha sido medida en 2012. Para los análisis anatómicos, una submuestra en una parcela situada a 13 km con similares condiciones climáticas y edáficas ha sido analizada; trece árboles, 8 heridos y 5 controles, resinados en 2011 con los mismos métodos descritos, fueron muestreados con barrena de pressler en distintas localizaciones en el entorno de la herida. Ocho muestras por árbol resinados fueron tomadas; tres en la zona más próxima (3 cm por encima, debajo y lateral del límite de la herida), tres a media distancia (15 cm por encima, 10 cm por debajo y 5 cm en el lateral) y una muestra a 30 cm por encima del límite superior de la herida. Para cada una de ellas, siete variables anatómicas fueron medidas en los anillos de crecimiento correspondientes al periodo 2010-2013. Los resultados muestran los mayores incrementos en frecuencia y superficie de canales para los tratamientos ascendentes y son apoyados por las mayores producciones observadas para el tratamiento ascendente tradicional. Las producciones más bajas se observan para los tratamientos mecanizados sin diferencia entre ascendentes y descendentes. Importantes incrementos en la frecuencia y superficie de canales axiales y una disminución en su sección media fueron observados en el año siguiente al de la realización de la herida, en la dirección axial y para las distancias cortas. Las actuales potencialidades del sector justifican nuevos esfuerzos sincronizados de los interesados, entre los que debe encontrarse la ciencia, que permitan el desarrollo de mejoras técnicas en esta práctica que apenas ha sufrido modificaciones en los últimos 50 años.

J.I. GªViñas

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LA FASE LUNAR EN LAS PROPIEDADES DE LA MADERA PARA USO ESTRUCTURAL.

María José Barriola Baraibar
Grupo de Investigación Construcción con madera. UPM.
mbarriola@tknika.net

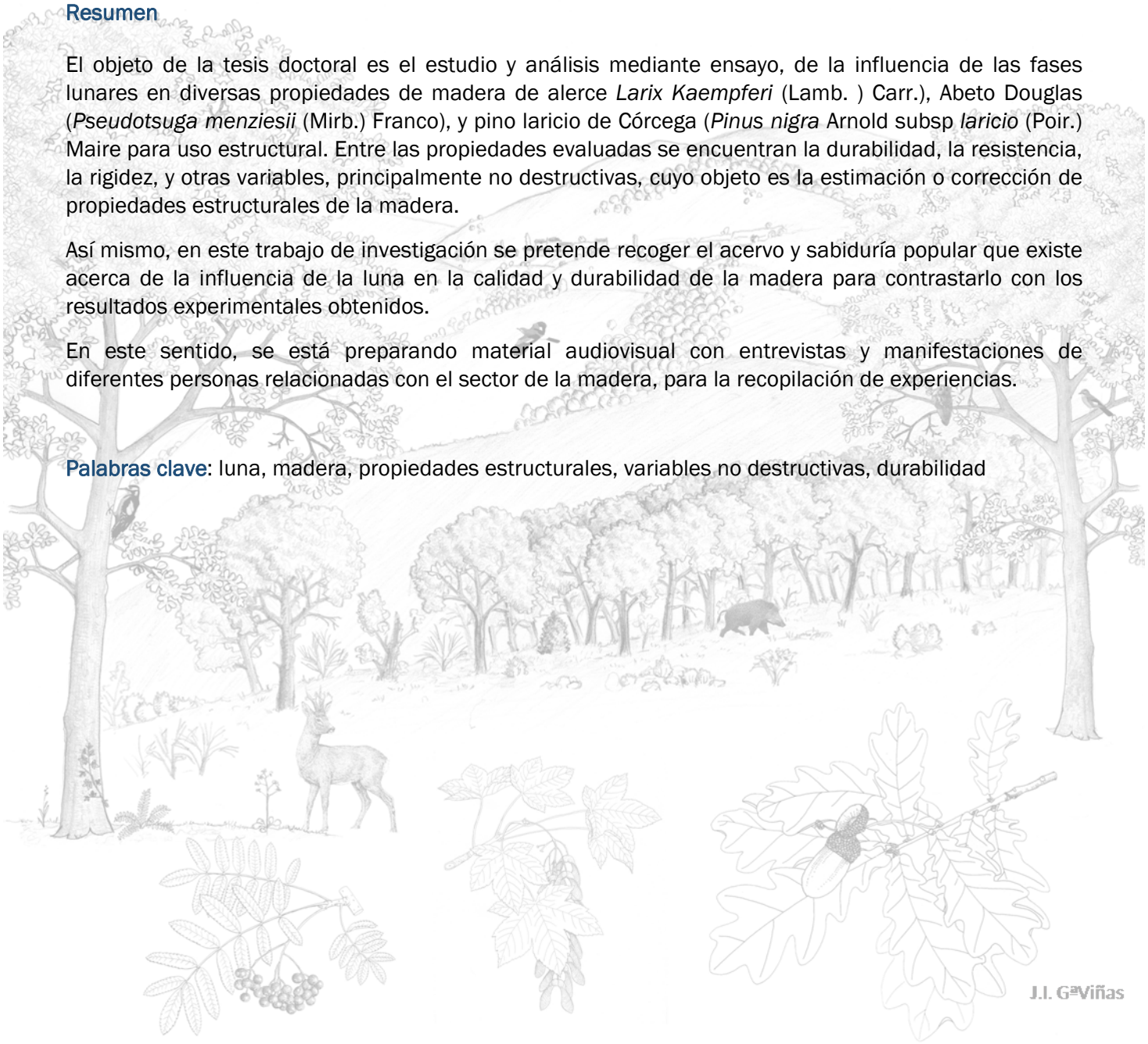
Resumen

El objeto de la tesis doctoral es el estudio y análisis mediante ensayo, de la influencia de las fases lunares en diversas propiedades de madera de alerce *Larix Kaempferi* (Lamb.) Carr.), Abeto Douglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), y pino laricio de Córcega (*Pinus nigra* Arnold subsp *laricio* (Poir.) Maire para uso estructural. Entre las propiedades evaluadas se encuentran la durabilidad, la resistencia, la rigidez, y otras variables, principalmente no destructivas, cuyo objeto es la estimación o corrección de propiedades estructurales de la madera.

Así mismo, en este trabajo de investigación se pretende recoger el acervo y sabiduría popular que existe acerca de la influencia de la luna en la calidad y durabilidad de la madera para contrastarlo con los resultados experimentales obtenidos.

En este sentido, se está preparando material audiovisual con entrevistas y manifestaciones de diferentes personas relacionadas con el sector de la madera, para la recopilación de experiencias.

Palabras clave: luna, madera, propiedades estructurales, variables no destructivas, durabilidad



EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE DOS ESPECIES FORESTALES PRIORIZADAS PARTICIPATIVAMENTE EN LA SUB-CUENCA DEL RÍO QUIJOS, PROVINCIA DE NAPO, ECUADOR.

Isabel Aulló Maestro
Depto. Sistemas y Recursos Naturales. UPM.
aullote@gmail.com

Resumen

El cambio climático y el cambio del uso del suelo son dos de los factores que más presión ejercen sobre la biodiversidad. En los bosques tropicales esta situación se agrava debido a las elevadas tasas de deforestación por conversión del terreno a uso agrícola. Este es el caso de Ecuador que, a pesar de ser uno de los diecisiete países con mayor biodiversidad del mundo, está sufriendo las consecuencias de esta amenaza: rápida pérdida y fragmentación del hábitat, descenso de la resiliencia y empobrecimiento de los recursos forestales.

El presente estudio, que forma parte del proyecto estatal *Conservación y Uso Sostenible de Recursos Genéticos Forestales en áreas críticas de bosques húmedos y secos de los Andes y Amazonía,* tiene como principal objetivo generar información, hasta el momento escasa o inexistente, sobre el estado de uno de los ecosistemas más amenazados del país: los bosques tropicales.

Esta investigación se localiza en una de las zonas de la Amazonía ecuatoriana más deforestadas debido al uso ganadero, la apertura de vías y la construcción de petroleras: el Valle del Quijos. El análisis pone el foco en la evaluación del efecto del cambio climático y el cambio en el uso del suelo en dos especies del bosque tropical húmedo. Para identificar estas especies se consultó a la población local mediante talleres y encuestas. Las especies más valoradas fueron *Cedrela montana* (Cedro) por su uso maderable y *Erythrina edulis* (Porotón) por su uso comestible.

Como resultado del estudio del efecto del cambio climático se determinó que tanto el Cedro como el Porotón están en Peligro Crítico (CR).Para alcanzar esta conclusión se combinaron los Modelos de Distribución de Especie presente y futuro (2070), realizados con el programa *Maxent* (que evalúa la disponibilidad de hábitat para una especie determinada) con los Criterios y Categorías de La Lista Roja de la UICN.

El impacto del cambio de uso del suelo es, en el caso del Cedro, claramente negativo debido a: la reducción de su abundancia relativa y la disminución de su crecimiento potencial en terrenos intervenidos. Al contrario, el Porotón parece beneficiarse de este tipo de cubierta, posiblemente por el interés que generan sus frutos. Para obtener estos resultados se realizaron muestreos tanto en bosques intervenidos como en bosques naturales.

Este proyecto contribuye al perfeccionamiento del análisis del estado de conservación de especies de flora y de fauna, debido a que hace uso de una metodología replicable basada en herramientas de acceso libre al alcance de cualquier investigador. El estudio pone de manifiesto la necesidad de generar información de calidad y fiable en la que basar futuros proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático, así como de gestión sostenible de los distintos usos del suelo.

Palabras clave: Cambio climático, cambio de uso del suelo, Maxent, Lista Roja, *Cedrela montana*, *Erythrina edulis*.

EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD LONGITUDINAL AFECTADA POR BARRERAS TRANSVERSALES EN UNA RED FLUVIAL BIDIRECCIONAL.

Gonzalo Rincón Sanz
Grupo de Investigación en Hidrobiología. UPM.
gonzalorinconsanz@gmail.com

Resumen

La alteración de la conectividad longitudinal es un problema importante en la mayoría de los ríos del mundo. España, como país con uno de los mayores índices de obstáculos transversales por río, necesita de una estrategia para restablecer la conectividad en sus paisajes fluviales.

La teoría de grafos ha demostrado ser una herramienta adecuada para medir la conectividad en el paisaje. A diferencia de los hábitats terrestres donde esta propuesta ha sido ampliamente utilizada, los sistemas fluviales han sido escasamente estudiados bajo este enfoque. Existe, por tanto, una necesidad de adaptar el conocimiento actual disponible en el ámbito de la conectividad terrestre para la gestión de los ecosistemas acuáticos.

En este estudio, el ampliamente utilizado índice de conectividad conocido como *Probability of Connectivity Index* (PC) se ha utilizado para evaluar la pérdida general de conectividad debido a la presencia de barreras artificiales (presas y azudes) en los ríos Cega y Pirón, dos cuencas fluviales de tamaño medio situadas entre las provincias de Segovia y Valladolid. Se ha determinado el valor de los 104 segmentos generados en la representación del grafo de las cuencas estudiadas. Sin embargo, a diferencia de otros estudios previos similares, en esta ocasión se ha medido la franqueabilidad de los obstáculos en dos direcciones: tanto hacia aguas abajo como hacia aguas arriba (lo que se conoce como conectividad direccional) con una versión adaptada del software Conefor. La franqueabilidad de cada obstáculo ha sido cuantificada mediante un índice que tiene en cuenta los requerimientos biológicos de cada grupo de especie de peces en la comunidad existente en dichos ríos.

Con este proceso se elaborará un listado de los obstáculos existente en la red fluvial según su contribución a la pérdida general de conectividad. Esto será por tanto una herramienta que proporcionará a los organismos gestores de las cuencas la información precisa acerca de los beneficios de la eliminación de ciertas barreras en el restablecimiento de la conectividad longitudinal atendiendo a criterios realistas y contrastados.

Palabras clave: conectividad longitudinal, teoría de grafos, red fluvial, franqueabilidad, conectividad aguas abajo-arriba.

J.I. GªViñas

LA CONECTIVIDAD DEL PAISAJE: CASO DE ESTUDIO PARA EL LINCE IBÉRICO.

Sandra Blázquez Cabrera
Grupo de Investigación ECOGESFOR. UPM.
sandrablazquezcabrera@gmail.com

Resumen

En el ámbito de la conservación de especies amenazadas, una de las mayores preocupaciones hoy en día es la destrucción y fragmentación de sus hábitats. Este es el caso del lince ibérico (*Lynx pardinus*). Por ello, nuestro equipo estudia cómo contrarrestar estos efectos negativos y fomentar la conectividad entre sus poblaciones en hábitats fragmentados. En concreto:

1. Analizamos el impacto de la pérdida de hábitat en la conectividad (valor que mide la importancia de ese fragmento de hábitat para la conectividad total) y en las prioridades de conservación para la conectividad del paisaje (posición en un ranking de importancias) cuando varía la escala a la que se definen dichos fragmentos de hábitat. Los resultados indicaron que los fragmentos de hábitat que son importantes para la conectividad a grandes escalas contienen fragmentos de hábitat pequeños que también son importantes a menores escalas. Es decir, el orden relativo de importancia (no sus valores numéricos) se mantiene robusto frente a cambios de escala.

2. Desarrollamos un modelo de preferencias de hábitat (a partir de datos de linces dentro de sus áreas territoriales) y otro de permeabilidad del paisaje (a partir de datos de linces en dispersión).Los resultados indicaron que el tipo de cubierta es el factor más determinante frente a otras variables. Además, los linces territoriales y los linces en dispersión emplean generalmente los mismos tipos de cubierta, aunque de manera distinta: los linces dentro de su territorio prefieren el matorral mediterráneo mientras que los linces en dispersión usan matorral mediterráneo, bosque cerrado o campos de agricultura extensiva mezclados con vegetación natural con menores diferencias en la preferencia entre estos tipos de cubierta que los linces territoriales.

3. Basándonos en los resultados de los dos puntos anteriores, localizamos potenciales zonas de reintroducción en toda la Península Ibérica y determinamos los corredores de mayor conectividad (o de mínimo coste) entre las poblaciones existentes y las zonas de reintroducción, tanto actuales como potenciales. Nuestros resultados mostraron que, para el modelo de permeabilidad del paisaje, los linces se mueven entre las poblaciones con un coste significativamente inferior al estimado mediante el modelo de preferencias de hábitat. Esto tiene repercusiones significativas a la hora de evaluar la dispersión de los linces en función de su eficiencia biológica y la posibilidad de alcanzar áreas que están más alejadas entre sí.

Con todo esto pretendemos ampliar el conocimiento del lince y de sus posibles patrones de movimiento y conectividad, contribuyendo así a tomar medidas que fomenten su conservación.

J.I. GªViñas

ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL CIERVO IBÉRICO EN UNA FINCA DE MONTE MEDITERRÁNEO (QUINTOS DE MORA)

.

Marta Peláez Beato
Departamento de Sistemas y Recursos Naturales. UPM.
marta.pelaez@upm.es

Resumen

Durante las últimas décadas, la gestión cinegética del ciervo ibérico (*Cervus elaphus hispanicus*) se ha intensificado constituyendo uno de los principales recursos económicos del monte mediterráneo. Como consecuencia, las densidades de estos ungulados han sufrido un notable aumento, en ocasiones excediendo la capacidad de carga del medio. Este manejo intensivo ha generado efectos negativos sobre la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas, por lo que son necesarias nuevas medidas de gestión eficientes y racionales que hagan compatible el aprovechamiento económico de la caza y la conservación de los ecosistemas. Para ello es fundamental conocer las tendencias poblacionales y estudiar la selección de hábitat en las diferentes épocas del año para determinar las zonas más sensibles en cada periodo.

La estima de la abundancia y distribución del ciervo ibérico en la finca Quintos de Mora se realizó mediante una inferencia basada en muestreos de campo realizados durante 12 años (2000-2011) en la época de celo (berrea). Se utilizó el método llamado "distance sampling", en el que varios observadores recorren transectos lineales anotando las distancias perpendiculares de los individuos observados a la línea del transecto. La clave de este análisis es ajustar una función de detección a las distancias observadas, que describe la pérdida de detectabilidad con la distancia de muestreo al observador, y usar esta función para estimar la proporción de individuos que no han sido detectados durante el muestreo.

Los resultados obtenidos indican que, a lo largo de los 12 años de estudio, se produjo una disminución de la población debido a la caza (incremento de capturas) dirigida principalmente a la consecución de este objetivo: reducir las poblaciones. La población alcanzó su valor máximo en 2001 con 41.92 ind/100 ha (CI 95%: 23.68-69.31) y mantuvo una tendencia decreciente hasta llegar a su valor mínimo en 2011 con 29.55 ind/100 ha (CI 95%:19.35-40.25). En época de celo los ciervos mostraron una preferencia por las zonas abiertas de la raña (dehesa sobre cultivos) con densidades medias de 98.05 ind/100 ha (%CV= 20) y dehesas con matorral, con densidades de 91.40 (%CV= 17). Las zonas menos ocupadas fueron las áreas de pinar de la sierra con una densidad media de 17.94 (%CV= 31).

Palabras clave: Ciervo ibérico, monte mediterráneo, sobreabundancia, densidad, ungulados, manejo.

J.I. GªViñas

¿ES POSIBLE LA REGENERACIÓN DEL ARBOLADO EN LOS SISTEMAS AGROFORESTALES CON LA PRESENCIA DE GANADO?

Aida López Sánchez
Grupo de Investigación ECOGESFOR. UPM.
aida.lopez@upm.es

Resumen

Los sistemas agroforestales Mediterráneos son reconocidos focos de biodiversidad. En las últimas décadas estos ecosistemas han experimentado cambios de uso determinantes de entre los cuales destacan el incremento de las cargas ganaderas, especialmente la de bovino, y los periodos de estancia del ganado que afectan a su dinámica y funcionamiento. Diversos factores limitan el éxito de la regeneración natural del arbolado de dichos ecosistemas. Una importante cuestión desarrollada en la tesis es el efecto la gestión del ganado como un factor limitante en la regeneración de las plántulas de roble. Se han escogido como principales zonas de estudio los sistemas agroforestales Mediterráneos: la dehesa española, un ejemplo magnifico de alto valor natural y eficiencia de gestión y los ranchos californianos. Estos hábitats están asociados a altos niveles de diversidad y produce importantes recursos naturales y servicios ecosistémicos. Por un lado se han analizado la evolución de la regeneración de *Quercus ilex* ssp. *ballota* (Desf.) Samp. en las dehesas usando fincas pastoreadas por bovino, ovino continuo desde hace 30 años frente a una finca sin pastoreo de ganado desde al menos 30 años. Los resultados preliminares nos muestran una reducción de más del 80% en densidad de plántulas en zonas de bovino y un 40% en zonas de ovino con respecto a zonas de abandono. Los daños por bovino son intensos comparado a los daños moderados o leves del ovino y la fauna silvestre. La existencia de un matorral protege las plántulas frente a daños intensivos, proporcionando una seguridad de supervivencia y por tanto mayores densidades. Por otro lado, se han analizado la evolución de la regeneración de *Quercus agrifolia* Née en los ranchos californianos utilizando fincas pastoreadas por bovino desde hace más de 100 años frente a fincas sin pastoreo de bovino desde al menos 40 años. El estudio ha puesto de manifiesto cómo el actual manejo del bovino reduce a la mitad las densidades de las plántulas y los daños por herbivoría son mucho más intensos. Además las plántulas son de menor tamaño sugiriendo que la supervivencia y crecimiento de las plántulas en dichas fincas están significantemente limitados. Por tanto ambos sistemas agroforestales siguen un mismo patrón donde el actual manejo de ganado no facilita la regeneración. Se sugiere en dichos trabajos una recuperación de técnicas tradicionales de las dehesas, entre otras, como el movimiento del ganado a través del territorio, incluso dentro de las fincas, para evitar el establecimiento continuo de las reses sobre la misma zona, lo que significa una mayor probabilidad e intensidad de daño sobre las mismas plantas y por tanto una probable muerte o crecimientos muy limitados de las plántulas.

Palabras clave: Sistemas Agroforestales Mediterráneos, herbivoría, altas cargas ganaderas.

J.I. GªViñas

ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE AVES FORESTALES EN AMBIENTES ALTERADOS Y FRAGMENTADOS: EL CASO DEL PICO MEDIANO EN LA VERTIENTE SUR DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA.

Carlos Ciudad Trilla
Grupo de investigación ECOGESFOR. UPM.
carlos.ciudad@upm.es

Resumen

La pérdida, fragmentación y alteración de los hábitats naturales constituyen unas de las principales amenazas para la conservación a nivel mundial. En este trabajo se analiza el efecto de estos procesos sobre las aves forestales, utilizando como especie modelo al pico mediano (*Dendrocopos medius*), un pájaro carpintero especialista de bosques caducifolios maduros. Para ello, a lo largo de 15 años se ha estudiado la influencia de la gestión forestal, el uso del hábitat de los juveniles, la demografía, la dispersión y los procesos de ocupación, colonización y extinción de los parches de hábitat del pico mediano en la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica. Nuestros resultados indican que la reducción del tamaño de los parches de hábitat (asociada a procesos de pérdida y fragmentación) tiene un fuerte efecto negativo sobre la ocupación, la colonización y el tamaño poblacional. Esto sugiere que la pérdida de hábitat vinculada a procesos de fragmentación puede poner en riesgo la persistencia del pico mediano en la Cordillera Cantábrica. La reducción de la conectividad (asociada a la fragmentación) no tiene una gran influencia en nuestra área de estudio, lo cual puede deberse a que el grado de aislamiento no es suficientemente importante o a que la matriz forestal puede mitigar en parte el efecto del distanciamiento entre parches de hábitat, facilitando los desplazamientos de los individuos. La alteración del hábitat limita la distribución del pico mediano en la Cordillera Cantábrica, puesto que la degradación de su hábitat afecta a la ocupación de los parches y al uso del hábitat de los juveniles. Los robledales jóvenes más degradados (con un déficit de robles grandes) son evitados tanto por los adultos en el periodo reproductor como por los juveniles en el periodo post-vuelo. Incluso considerando únicamente los robledales viejos, los más degradados (con menores densidades de robles grandes) tienen menor probabilidad de ser ocupados. Además, los juveniles son más proclives a dispersarse fuera de los parches de baja calidad (más degradados), lo que sugiere que la dispersión es un mecanismo para escapar de condiciones adversas derivadas de la degradación del hábitat. Por otra parte, la atracción de coespecíficos puede ser un mecanismo comportamental que favorece el asentamiento de los juveniles en parches de hábitat adecuados para la cría, así como el éxito de emparejamiento de los machos territoriales. En función de estos resultados, los planes de gestión para la conservación del pico mediano deberían ir encaminados a: i) preservar los parches grandes, ii) incrementar el tamaño de los parches pequeños, y iii) aumentar la calidad de los parches más degradados. La baja influencia de la conectividad sugiere que en nuestra área de estudio no es necesario desarrollar medidas específicas para mejorar la conectividad, aunque sería recomendable el mantenimiento de una matriz forestal para facilitar el movimiento de los individuos entre parches. El mecanismo de atracción de coespecíficos podría emplearse como herramienta de conservación, utilizando vocalizaciones de pico mediano para atraer individuos a parches vacíos de alta calidad.

J.I. GªViñas

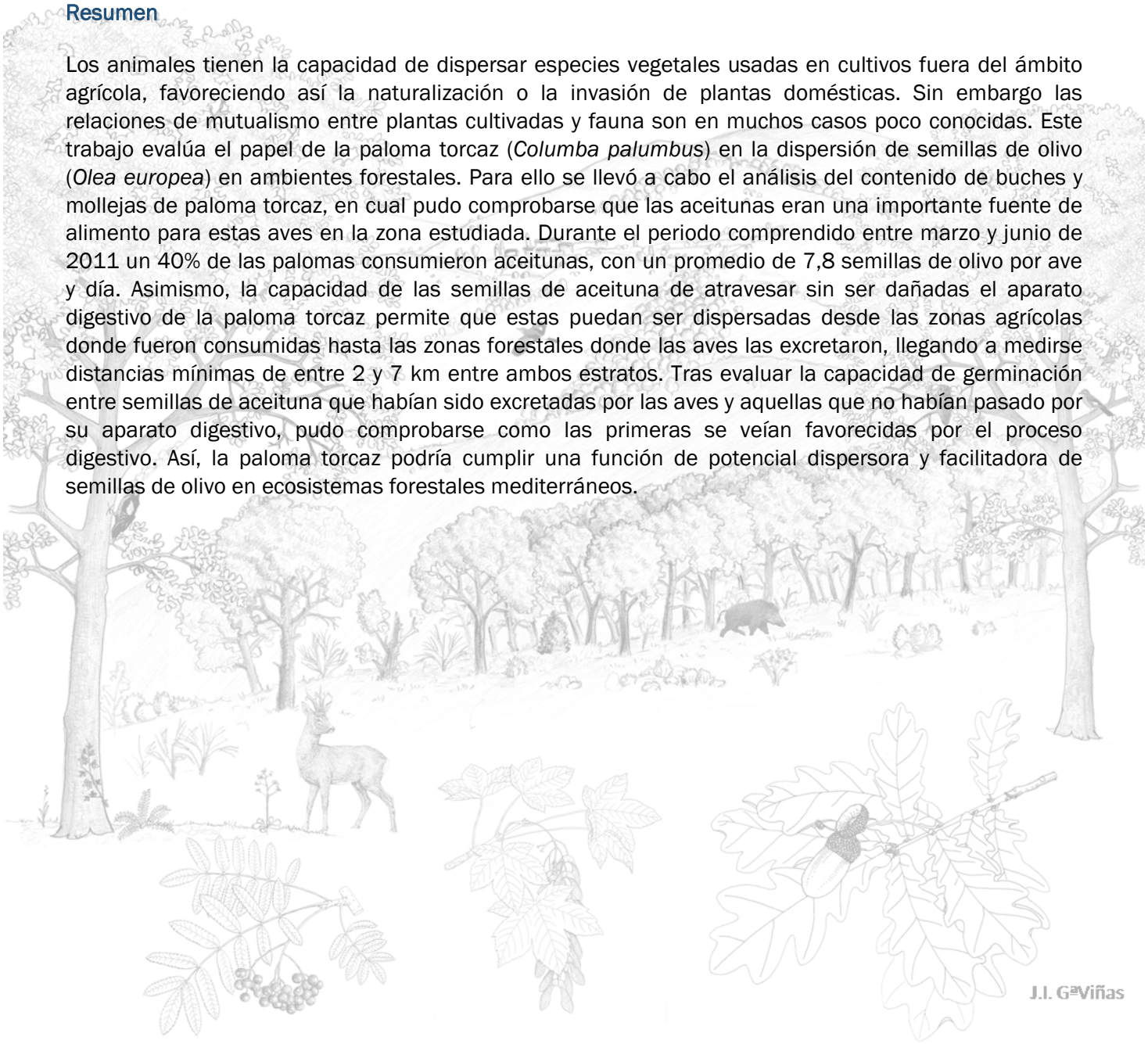
Palabras clave: fragmentación del hábitat, alteración del hábitat, conectividad, gestión forestal, *Dendrocopos medius*, Cordillera Cantábrica.

EL PAPEL DE LA PALOMA TORCAZ *COLUMBA PALUMBUS* EN LA DISPERSIÓN DE SEMILLAS DE OLIVO EN HÁBITATS FORESTALES.

Alejandro Gutiérrez Galán
Unidad de Zoología y Entomología. ETSI Montes.UPM.
alejandro.forestales@gmail.com

Resumen

Los animales tienen la capacidad de dispersar especies vegetales usadas en cultivos fuera del ámbito agrícola, favoreciendo así la naturalización o la invasión de plantas domésticas. Sin embargo las relaciones de mutualismo entre plantas cultivadas y fauna son en muchos casos poco conocidas. Este trabajo evalúa el papel de la paloma torcaz (*Columba palumbus*) en la dispersión de semillas de olivo (*Olea europea*) en ambientes forestales. Para ello se llevó a cabo el análisis del contenido de buches y mollejas de paloma torcaz, en cual pudo comprobarse que las aceitunas eran una importante fuente de alimento para estas aves en la zona estudiada. Durante el periodo comprendido entre marzo y junio de 2011 un 40% de las palomas consumieron aceitunas, con un promedio de 7,8 semillas de olivo por ave y día. Asimismo, la capacidad de las semillas de aceituna de atravesar sin ser dañadas el aparato digestivo de la paloma torcaz permite que estas puedan ser dispersadas desde las zonas agrícolas donde fueron consumidas hasta las zonas forestales donde las aves las excretaron, llegando a medirse distancias mínimas de entre 2 y 7 km entre ambos estratos. Tras evaluar la capacidad de germinación entre semillas de aceituna que habían sido excretadas por las aves y aquellas que no habían pasado por su aparato digestivo, pudo comprobarse como las primeras se veían favorecidas por el proceso digestivo. Así, la paloma torcaz podría cumplir una función de potencial dispersora y facilitadora de semillas de olivo en ecosistemas forestales mediterráneos.



SUSTAINABLE &RENEWABLE IMPLEMENTATION MULTICRITERIA ENERGY MODEL (SRIME). CASE STUDY: SRI LANKA.

Luis Carlos Domínguez Dafauce
Universidad Europea de Madrid
lcdd@nsp3.org

Resumen

Sostenible y Renovable son actualmente dos conceptos muy apreciados. Estas dos palabras podrían resumir una actitud totalmente nueva hacia nuestro planeta, y las personas que habitan en él. El objetivo de esta tesis doctoral es definir un modelo de planificación energética, llamado SRIME (Sustainable & Renewable Implementation Multi-criteria Energy model), diseñado especialmente para países con un bajo desarrollo material, lo que conlleva la disposición de escasos recursos básicos, tanto de salud y educación como de desarrollo personal. El primer paso será llevar a cabo un pormenorizada investigación sobre: demanda de energía; potenciales energías renovables que se podrían aplicar; actual nivel tecnológico y posibles futuras innovaciones; potenciales emisiones evitadas; y el posible apoyo internacional frente a las posibilidades de desarrollo dentro del propio país. Se aplicarán las técnicas de las precedencias a la hora de establecer en qué grado las diferentes energías renovables pueden sustituir a los actuales combustibles fósiles: el punto de vista meramente economicista y financiero dará paso a una planificación energética renovable y sostenible. En el SRIME se ha incluido una sexta función innovadora que evalúa, mediante las técnicas de las precedencias, la influencia de las diferentes energías renovables, en el desarrollo de la educación y la salud en los países con un bajo desarrollo material. Se han establecido, por tanto, seis funciones: maximización de la sustitución de combustible fósil por energías renovables; maximización de las potenciales emisiones evitadas de CO_2, NOX y SO_2 ;maximización del desarrollo rural tanto sanitario como educativo; y minimización de la función de costes. Estas funciones se optimizarán, de acuerdo a la minimización de la distancia de Chebyshev (L_∞), normalizando estas distancias mediante la programación compromiso. De este modo podremos obtener la solución Pareto óptima.