

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	DINÁMICA DE SISTEMAS FORESTALES		
<b>Materia</b>			
<b>Módulo</b>	MÓDULO OPTATIVO (BLOQUE II)		
<b>Titulación</b>	Gestión Forestal basada en Ciencia de Datos (DATAFOREST) Palencia Forest Management based on Data Science		
<b>Plan</b>	572	<b>Código</b>	54270
<b>Periodo de impartición</b>	2º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OP
<b>Nivel/Ciclo</b>	Posgrado (Máster Universitario)	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Dr. José María del Arco Montero ..... 1 ECTS Dr. Juan García Duro ..... 1 ECTS Dra. Daphne López Marcos ..... 3 ECTS Dra. Carolina Martínez Ruiz ..... 1 ECTS ( <b>coordinadora</b> )		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Dr. José María del Arco Montero: <a href="mailto:josemaria.arco@uva.es">josemaria.arco@uva.es</a> (Tel: 979108361) Dr. Juan García Duro: <a href="mailto:juan.garcia.duro@uva.es">juan.garcia.duro@uva.es</a> (Tel:979108402) Dra. Daphne López Marcos: <a href="mailto:daphne.lopez@uva.es">daphne.lopez@uva.es</a> Dra. Carolina Martínez Ruiz: <a href="mailto:caromar@agro.uva.es">caromar@agro.uva.es</a> (Tel.: 979108321)		
<b>Departamento</b>	INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE (iuFOR) Dpto. CIENCIAS AGROFORESTALES		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La sucesión ecológica estudia la dinámica temporal de todos los componentes que integran el ecosistema (suelo, vegetación, fauna, medio físico-químico, factores ecológicos...). Se refiere al conjunto de cambios que tienen lugar en el ecosistema con el paso del tiempo (tiempo ecológico; no tiempo a escala geológica, en cuyo caso se hablaría de evolución), tanto de forma natural como en respuesta a perturbaciones o prácticas de gestión. Aunque el sucederse de unas especies a otras ha dado nombre al fenómeno, los cambios que se producen en el ecosistema a lo largo de la sucesión se extienden al conjunto de procesos que caracterizan la dinámica del ecosistema como un todo y, por tanto, no sólo afectan a la composición florística (cambios temporales en las asociaciones de especies). No obstante, a lo largo de esta asignatura se prestará especial atención a la dinámica de la vegetación y el suelo durante la sucesión, considerando también el importante papel que juegan los animales dispersantes.

El valor empírico de los estudios sucesionales en campos tan relevantes como la gestión, conservación y restauración ambiental supone un estímulo para seguir profundizando en el conocimiento de este proceso en diferentes sistemas naturales y de un modo especial en los forestales. En la dinámica de los ecosistemas intervienen tanto las características del ambiente (factores abióticos), como las intrínsecas de las especies implicadas (factores bióticos) y las interacciones entre ellas, a través del flujo de energía y reciclado de la materia. La comprensión de los numerosos y complejos procesos ecológicos involucrados en la dinámica de los ecosistemas es clave para abordar la restauración y gestión de los ecosistemas, y en particular de los forestales. En definitiva, los conocimientos aportados por los estudios de sucesión contribuyen a recuperar componentes y funciones en los ecosistemas degradados, es decir, a abordar la restauración y la gestión a una escala de ecosistema, en concordancia con las peculiaridades de las distintas zonas.

Teniendo en cuenta que la conservación de la biodiversidad se ha convertido en un tema importante en el ámbito de la gestión forestal –como evidencian diversos foros internacionales (*Conferencias Ministeriales sobre protección de los Bosques en Europa*), documentos institucionales (*Estrategia Forestal Española*) o publicaciones científicas–, y que “estimar los niveles de diversidad a los que debería llegarse mediante la restauración” es uno de los principios orientadores de la *Estrategia Española para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica*, es obvio el interés de los conocimientos aportados por los estudios sucesionales para gestionar adecuadamente la sucesión, actuando no sólo en los estadios iniciales, y teniendo entre sus objetivos el de conservar la diversidad biológica.

En el contexto del Cambio Climático y dado que según los conocimientos actuales el aumento previsto de la aridez se traducirá en pérdidas relevantes de carbono de los suelos, por liberación como CO<sub>2</sub> a la atmósfera, tales pérdidas supondrán una pérdida de fertilidad de los suelos, dado que el ciclo de algunos nutrientes esenciales (N, y en menor medida P y S) está íntimamente ligado al de la materia orgánica y acelerará el propio cambio climático. Las previstas variaciones en el stock de C edáfico debidas al cambio climático pueden ser moduladas por cambios en el uso y en el manejo del suelo (deforestación, reforestación, sustitución de cultivo por pastizal o matorral, etc.), que además de dirigir los cambios de uso puede retardar o incluso revertir las pérdidas de C mediante prácticas concretas. Es preciso profundizar en el conocimiento del funcionamiento de los suelos en las distintas áreas climáticas y su evolución ante los distintos usos y manejos para poder planificar estrategias y actuaciones sobre el medio que permitan una disminución de las consecuencias adversas.

Bajo este planteamiento, a lo largo de la asignatura el alumno aprenderá a analizar la *información disponible sobre la sucesión ecológica* en general, y en particular en *sistemas forestales*, y sus aplicaciones en campos específicos como la restauración ambiental o la silvicultura. Será capaz de discutir sobre aspectos conceptuales y cuestiones metodológicas, con el fin de valorar el papel que juegan en la dinámica de la vegetación y el suelo los diversos procesos ecológicos involucrados. Finalmente, mediante el empleo de casos reales de estudios aplicados de sucesión vegetal y conservación y productividad de suelos, el alumno aprenderá a manejar técnicas de tratamientos de datos empleadas habitualmente en estudios sobre dinámica temporal y espacial de la vegetación y el suelo en relación con variables ambientales y prácticas de gestión.

Además, adquirirá conocimientos sobre el funcionamiento de los suelos en la dinámica del ecosistema forestal con el fin de prevenir y/o minimizar el impacto de las actividades de gestión forestal. Para ello se analizará la *información disponible* sobre suelos, se identificarán, seleccionarán y discutirán los factores edáficos que pueden condicionar la *productividad* de la masa y se valorarán los posibles cambios que en ellos pueden generar tanto las actividades humanas como naturales.

## 1.2 Relación con otras materias

---

Cambio global y bosque  
Multifuncional silviculture  
Conservación de flora y fauna  
Restauración de zonas áridas

## 1.3 Prerrequisitos

---

NINGUNO

## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

Se abordarán, de forma global, las cinco competencias generales:

G1: Conocimiento de los elementos básicos del trabajo profesional de forma práctica, analizando y sintetizando datos relevantes y organizando y planificando equipos y procesos.

G2: Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita, tanto en foros especializados como para personas no expertas.

G3: Conocimientos, habilidades y destrezas de informática y de las tecnologías de información y comunicación (TIC).

G4: Capacidad de trabajar tanto en equipo como de forma independiente en un contexto local, regional, nacional o internacional.

G5: Capacidad de tomar iniciativas y desarrollar espíritu emprendedor.

### 2.2 Específicas

---

E1 Capacidad para plantear problemas, usar el método experimental, obtener, clasificar, seleccionar y referenciar información y presentar resultados a la comunidad científica y técnica.

E2 Capacidad para analizar un conjunto de datos multidimensional, diseñar experimentos y elegir y evaluar modelos adecuados a casos reales.

E6 Capacidad para integrar los conocimientos y fundamentos de las distintas áreas que conforman el ámbito forestal, tanto biofísicas como sociales, sobre protección, genética, conservación y gestión.

E7 Capacidad para aplicar distintos métodos y técnicas de análisis para afrontar problemas interdisciplinares en los sistemas forestales.

E8 Capacidad para cuantificar e interpretar los efectos de diferentes impactos en los sistemas forestales.

E13 Capacidad para diseñar y desarrollar investigación básica y aplicada relativa a los sistemas forestales.

## 3. Objetivos

---

- **Analizar** la información disponible sobre la sucesión ecológica en general, y en particular en sistemas forestales, y sus aplicaciones en campos específicos como la restauración ambiental o la silvicultura.
- **Analizar** la información edafológica disponible en España y en Castilla y León.
- **Discutir** sobre la información disponible en el ámbito de la sucesión forestal, tanto sobre aspectos conceptuales como sobre cuestiones metodológicas.
- **Identificar** mediante el empleo de casos reales el modo en qué se trabaja en estudios aplicados de sucesión con especial interés en la dinámica de la vegetación y el suelo, así como en la dinámica de las poblaciones de



animales diseminadores.

- **Identificar y discutir** los parámetros edáficos que condicionan la productividad de las masas forestales.
- **Aplicar** técnicas de tratamiento de datos empleadas en estudios aplicados de sucesión vegetal y conservación y productividad de suelos, en relación con variables ambientales y prácticas de gestión.
- **Reconocer** la necesidad de cooperar con especialistas de diversos campos a la hora de abordar problemas interdisciplinares.
- **Valorar** el papel que juegan en la dinámica de la vegetación y el suelo los diversos procesos ecológicos involucrados, así como las prácticas de gestión, en un contexto de cambio climático.

#### 4. Bloques temáticos

##### Bloque 1: DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

###### a. Contextualización y justificación

Este bloque temático pretende sentar las bases conceptuales generales sobre sucesión ecológica (tipos, mecanismos, tendencias y regularidades, utilidad) y abordar aspectos relativos a la dinámica de la estructura física y biológica del componente vegetal del ecosistema forestal, mecanismos de reemplazo de especies, influencia de los factores bióticos y abióticos en la dinámica de la vegetación, regeneración de especies leñosas y desarrollo de técnicas de restauración de la vegetación basadas en los procesos naturales (sucesión dirigida).

La oportunidad de este bloque de contenidos se justifica por la importancia de los estudios de sucesión vegetal para la selección de las especies más idóneas en proyectos de revegetación de espacios degradados, y para identificar los factores bióticos y abióticos que más influyen y comprender cómo influyen. De forma complementaria, los estudios sucesionales permiten evaluar a corto, medio y largo plazo la influencia de determinadas actuaciones (restauración pasiva, suavizado de pendientes, enmendado, fertilización y riego), prácticas silvícolas (aclareo, eliminación o no de los restos) y técnicas de revegetación (hidrosiembra, plantación, etc.) sobre la comunidad final. Este conocimiento contribuirá a conseguir recuperar componentes y funciones en los ecosistemas degradados, es decir, a abordar la gestión y restauración a una escala de ecosistema, en concordancia con las peculiaridades de las distintas zonas. Este enfoque es fundamental, pues la ausencia de información sobre el desarrollo de la comunidad a largo plazo ha propiciado que prácticas no recomendables continúen estando vigentes en la actualidad y que prácticamente sólo se actúe en los estadios iniciales, sin tener en cuenta entre los objetivos de la restauración y gestión forestales la conservación de la diversidad biológica o la adaptación al cambio climático.

En este contexto se pretende que los alumnos reciban formación y herramientas para plantear y desarrollar estudios sobre sucesión vegetal encaminados a comprobar la influencia tanto de factores abióticos (clima, suelo, exposición, enmendado, fertilización, perturbaciones, etc.) como bióticos (capacidad reproductora de las especies, capacidad de expansión, colonización y establecimiento, estrategias adaptativas, interacciones entre especies, papel de los dispersantes, etc.) sobre el desarrollo de la comunidad vegetal a corto y largo plazo, y sus posibilidades de persistir en el tiempo, y expandirse ocupando nuevos espacios abiertos y facilitando el avance del bosque desde el borde en aquellas zonas de vocación forestal.

###### b. Objetivos de aprendizaje

Ver apartado 3

###### c. Contenidos

**Tema 1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA SUCESIÓN ECOLÓGICA.** Conceptos de ecosistema, sucesión y climax (dificultades de su interpretación). Características del ecosistema forestal: estructura biológica (diversidad de especies, biodiversidad, abundancia, frecuencia, dominancia) y estructura física (formas de crecimiento, formas de vida de Raunkiaer, estructura vertical de capas, patrones horizontales y patrones de dispersión dentro del ecosistema).

**Tema 2. VARIACIONES TEMPORALES EN LA ESTRUCTURA DEL ECOSISTEMA.** Teorías de sucesión (implicaciones sobre el concepto de comunidad-ecosistema). Tipos de sucesión y ejemplos. Mecanismos de reemplazo de especies y ejemplos. Aproximación matricial a la sucesión en bosques: el modelo de Horn.

**Tema 3. TENDENCIAS Y REGULARIDADES DURANTE LA SUCESIÓN.** La sucesión en términos funcionales. Sucesión, regresión y explotación. Sucesión, diversidad y estabilidad. Sucesión vegetal y cambios en la



composición y abundancia de las especies de animales. Respuesta de los ecosistemas mediterráneos a las perturbaciones: teoría de la perturbación intermedia. Dinámica de claros en masas forestales.

**Tema 4. REGENERACIÓN DE ESPECIES LEÑOSAS.** Dinámica de la dispersión de quercíneas (producción de semillas, fluctuaciones en el tamaño poblacional de los consumidores-dispersantes, dispersión-colonización, mecanismos post-dispersivos, reclutamiento, establecimiento y supervivencia).

**Tema 5. UTILIDAD DE LOS ESTUDIOS SUCESIONALES EN LA RESTAURACIÓN DE SISTEMAS FORESTALES.** Sucesión ecológica dirigida (aplicación en la gestión de recursos del bosque y en la restauración de ecosistemas forestales). Técnicas de restauración forestal basadas en procesos naturales (facilitación, interacción con dispersantes, etc.).

**Tema 6. UTILIDAD DE LOS ESTUDIOS SUCESIONALES EN SELVICULTURA.** Dinámica de la sucesión en sistemas forestales mediterráneos (modelos teóricos e implicaciones para la silvicultura).

**Viaje de campo.** Viaje de campo de 1 día de duración al norte de Palencia (Guardo), donde se tienen instaladas parcelas experimentales permanentes en ecosistemas forestales degradados. Con esta salida se realizará un muestreo de suelo y vegetación de forma coordinada entre los dos bloques temáticos de la asignatura.

### Prácticas

**Práctica 1.** Muestreo de comunidades vegetales en parcelas experimentales permanentes. Esta práctica se desarrollará durante el viaje de campo de 1 día de duración al norte de Palencia (Guardo) que se realizará conjuntamente y de forma coordinada para los dos bloques temáticos de la asignatura.

**Práctica 2.** Trampero de micromamíferos dispersantes de bellotas y observación con cámaras de video del manejo que hacen de las mismas, en la parcela experimental del Área de Ecología en la ETSIIAA.

**Práctica 3.** Manejo de bases de datos de vegetación y construcción de matrices de datos para análisis estadístico posterior. Para ello se trabajará con los datos de vegetación y suelo recogidos en la salida de campo.

**Práctica 4.** Manejo de datos del consumo de bellotas por especies animales.

**Práctica 5.** Aplicación de técnicas multivariantes para describir los cambios temporales y espaciales en los parámetros de vegetación y suelo medidos en campo y su relación con variables ambientales y prácticas de gestión.

### d. Métodos docentes

Clases teóricas expositivas con participación de los estudiantes.

Prácticas de campo

Prácticas de laboratorio de informática.

Seminarios para la puesta en común de conceptos clave.

Elaboración y exposición oral de trabajos individuales.

### e. Plan de trabajo

#### Distribución de temas entre profesores

Temas 1-3 y 5-7 y prácticas 1, 3 y 5: Carolina Martínez Ruiz (2 ECTS)

Tema 4 y prácticas 2 y 4: José María del Arco Montero (1 ECTS)

**Clases durante:** primeras 5 semanas del segundo cuatrimestre, 6 h a la semana

– 1 bloque de 4h: Carolina Martínez Ruiz

– 1 bloque de 2h: José María del Arco Montero

**Lugar:** Aula asignada por el centro.

### f. Evaluación

Ver el apartado 7 de esta guía docente.



## g Material docente

Link a Leganto:

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/readinglist/lists/5212814890005774?institute=34BUC\\_UVA&auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/readinglist/lists/5212814890005774?institute=34BUC_UVA&auth=SAML)

### g.1 Bibliografía básica

- ALCÁNTARA, J.M.; REY, P.J.; SANCHEZ-LAFUENTE, A.M. & VALERA, F. 2000. Early effects of rodent post-dispersal seed predation on the outcome of the plant-seed disperser interaction. **Oikos** 88: 362-370.
- AYUGA TÉLLEZ, E.; GONZÁLEZ GARCÍA, C.; MARTÍN FERNÁNDEZ, S.; MARTÍNEZ FALERO, J.E. & PARDO MÉNDEZ, R. 1999. **Técnicas de muestreo en ciencias forestales y ambientales**. Biblioteca Técnica Universitaria, Medio Ambiente. Bellisco, Madrid.
- BEGON M., HARPER J.L. & TOWNSEND C.R. 1999. **Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades** (3ª ed). Omega, Barcelona.
- CHANG, G.; XIAO, Z. & ZHANG, Z. 2009. Hoarding decisions by Edward's long-tailed rats (*Leopoldamys edwardsi*) and South China field mice (*Apodemus draco*): the responses to seed size and germination schedule in acorns. **Behavioural Processes** 82 (1): 7-11.
- Cuadernos de la S.E.C.F. nº 28. 2008. **Retos y nuevas perspectivas en la revegetación de sistemas forestales. I Reunión conjunta del Grupo de Trabajo de Repoblaciones Forestales de la SECF y el Grupo de Trabajo de Restauración Ecológica de la AEET**. Alcalá de Henares, Madrid (21-23 de noviembre de 2007). <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/490906>
- DAVIDSON, D.W. 1993. The effects of herbivory and granivory on terrestrial plant succession. **Oikos** 68(1): 23-25.
- MARTÍNEZ-RUIZ, C.; LARIO LEZA, F.J. Y FERNÁNDEZ-SANTOS, B. (eds.) 2013. Avances en la restauración de sistemas forestales. Técnicas de implantación. SECF-AEET, Madrid, España. [http://www.aeet.org/Resources/HtmlRes/Files/Grupos%20trabajo/Libro\\_comunicaciones\\_AEET\\_SECF\\_2012.pdf](http://www.aeet.org/Resources/HtmlRes/Files/Grupos%20trabajo/Libro_comunicaciones_AEET_SECF_2012.pdf)
- Cuadernos de la S.E.C.F. nº 42. 2016. Ponencias y comunicaciones presentadas en la III Reunión del GT de Repoblaciones Forestales (SECF) y el GT de Restauración Forestal (AEET). Lugo, 22-23/10/2015. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/517379>
- REY BENAYAS, J.M.; ESPIGARES PINILLA, T. & NICOLAU IBARRA, J.M. (eds.). 2003. **Restauración de Ecosistemas Mediterráneos**. Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares.
- TERRADAS, J. 2001. **Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisaje**. Omega, Barcelona.
- ZAMORA, R. & PUGNAIRE, F.J. (eds.) 2001. **Ecosistemas mediterráneos. Análisis funcional**. Colección Textos Universitarios nº 32. C.S.I.C. y A.E.E.T, Granada.
- VALLEJO, V.R. & ALLOZA, J.A (eds). (2004). **Avances en el Estudio de la Gestión del Monte Mediterráneo**. Fundación CEAM, Valencia.

### g.2. Bibliografía complementaria

- BURROWS, C.J. 1990. **Processes of vegetation change**. Unwin Hyman Ltd., London. <https://es1lib.org/book/2111949/63b564?id=2111949&secret=63b564>
- DEL ARCO, J.M.; BELTRÁN, D.; MARTÍNEZ-RUIZ, C. 2018. Risk for the natural regeneration of *Quercus* species due to the expansion of rodent species (*Microtus arvalis*). *Behaviour Ecology and Sociobiology* 72:160. <https://doi.org/10.1007/s00265-018-2575-6>
- FALK, D.A.; PALMER, M.A. & ZEDLER, J.B. (eds.) 2006. **Foundations of restoration ecology**. Island Press, Washington, USA.
- GLENN-LEWIN, D.C.; PEET, R.K. & VELEN, Th.T (eds.) 1992. **Plant Succession. Theory and prediction**. Chapman & Hall. London.
- GOLLEY, F.B. (ed.) 1977. **Ecological succession**. Hutchinson & Ross Inc., Dowden. [https://openlibrary.org/works/OL19046821W/Ecological\\_succession](https://openlibrary.org/works/OL19046821W/Ecological_succession)
- GÓMEZ, J.M. 2004. Importance of microhabitat and acorn burial on *Quercus ilex* early recruitment: non-additive effects on multiple demographic processes. **Plant Ecology** 172: 287-297.



- GÓMEZ, J.M.; GARCÍA, D. & ZAMORA, R. 2003. Impact of vertebrate acorn and seedling predators on a Mediterranean *Quercus pyrenaica* forest. **Forest Ecology and Management** 180: 125–134
- GOMEZ, J.M.; PUERTA-PINERO, C. & SCHUPP, E.W. 2008. Effectiveness of rodents as local seed dispersers of Holm oaks. **Oecologia** 155 (3): 529-537.
- GRAY, A.J.; CRAWLEY, M.J. Y EDWARDS, P.J. (eds.). (1987). **Colonization, succession and stability**. The 26<sup>th</sup> symposium of the British Ecological Society held jointly with the Linnean Society of London. Blackwell scientific publications. Oxford.
- HILL, D.; FASHAM, M.; TUCKER, G.; SHEWRY, M. & SHAW, P. (eds.). 2005. **Handbook of Biodiversity Methods. Survey, evaluation and monitoring**. Cambridge University Press.
- KIMMINS, J.P. 2004. **Forest Ecology: A Foundation for Sustainable Management and environmental ethics in Forestry** (3<sup>rd</sup> ed.). Prentice-Hall, Upper Saddle River.
- LIDA, S. 2006. Dispersal patterns of *Quercus serrata* acorns by wood mice in and around canopy gaps in a temperate forest. **Forest Ecology and Management** 227(1-2): 71-78.
- LUKEN, J.O. 1990. **Directing ecological succession**. Chapman and Hall, London.
- MAGURRAN, A.E. 1989. **Diversidad Ecológica y su Medición**. Ediciones Vedral, Barcelona.
- MAGURRAN, A.E. 2004. **Measurement biological diversity**. Blackwell Publishing, Oxford.
- MUÑOZ, A. & BONAL, R. 2007. Rodents change acorn dispersal behaviour in response to ungulate presence. **Oikos** 44: 157-164.
- PERROW, M.R. & DAVY, A.J. (eds.) 2002. **Handbook of ecological restoration** (volume 1: Principles of Restoration; volume 2: Restoration in Practice). Cambridge University Press.
- PERRY, D.A. 1994. **Forest Ecosystems**. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- PINEDA, F.D.; DE MIGUEL, J.M.; CASADO, M.A. & MONTALVO, J. (Coord.-editores) 2002. **La diversidad biológica de España**. Pearson education, S.A. Madrid.
- PONS, J. & PAUSAS, J.G. 2007. Rodent acorn selection in a Mediterranean oak landscape, **Ecological Restoration** 22: 535–541.
- POWELL, T.M. & STEELE, J.H. (eds.). 1995. **Ecological time series**. Chapman & Hall. New York.
- PRACH, K. & WALKER, L.R. 2011. Four opportunities for studies of ecological succession. **Trends in Ecology and Evolution** 26(3): 119-123
- PUERTA-PIÑERO, C.; GÓMEZ, J.M. & VALLADARES, F. 2007. Irradiance and oak seedling survival and growth in a heterogeneous environment. **Forest Ecology and Management** 242: 462-469.
- REY, P. & ALCÁNTARA, J.M. 2000. Recruitment dynamics of a fleshy-fruited plant (*Olea europaea*): connecting patterns of seed dispersal to seedling establishment. **Journal of Ecology** 88: 622-633.
- RODÀ, F.; RETANA, J.; GRACIA, C.A., & BELLOT, J. 1999. **Ecology of mediterranean evergreen oak forest**. Springer-Verlag, New York.
- SHIMAD, T. & SAITOH, T. 2006. Re-evaluation of the relationship between rodent populations and acorn masting: a review from the aspect of nutrients and defensive chemicals in acorns. **Population Ecology** 48: 341-352.
- SHIMADA, T. 2001. Nutrient compositions of acorns and horse chestnuts in relation to seed-hoarding. **Ecological Restoration** 16: 803-808.
- STEELE, M.A.; KNOWLES, T.; BRIDLE, K. & SIMMS, E.L. 1993. Tannins and partial consumption of acorns—implications for dispersal of oaks by seed predators. **American Middle Naturalist** 130: 229-238.
- TAKAHASHI, K.; SATO, K. & WASHITANI, I. 2006. The role of the wood mouse in *Quercus serrata* acorn dispersal in abandoned cut-over land. **Forest Ecology and Management** 229(1/3): 120-127
- TILMAN, D. 1988. **Plant strategies and the dynamics and structure of plant communities**. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- VAN ANDEL, J. & ARONSON, J. (eds.) 2006. **Restoration Ecology**. The new frontier. Blackwell, Oxford.
- WALKER, L.R.; WALKER, J. & HOBBS, R.J. (eds.) 2007. **Linking Restoration and Ecological Succession**. Springer, New York (USA).
- WARING, R.H. & SCHLESINGER, W.H. 1985. **Forest ecosystems: concepts and management**. Academic Press, Orlando (USA).
- WATKINS, Ch. (ed.) 1993. **Ecological effects of afforestation: studies in the history and Ecology of afforestation in Western Europe**. C.A.B.-International, Wallingford.



XIAO, Z.; ZHANG, Z. & WANG, Y. 2005. The effects of seed abundance on seed predation and dispersal by rodents in *Castanopsis fargesii* (Fagaceae). **Plant Ecol.** 177: 249–257.

YANG, Y. & YI, X. 2012. Partial acorn consumption by small rodents: implication for regeneration of white oak, *Quercus mongolica*. **Plant Ecology** 21 (2): 197-205.

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

Para el seguimiento del bloque temático se pondrá a disposición del alumno vídeos, elaborados por el profesor sobre contenidos clave de la materia, así como grabaciones de las clases virtuales que podrán ser compartidas para ser visualizadas cuantas veces sea necesario.

También se hará uso de píldoras de conocimiento ya elaboradas en proyectos docentes anteriores.

Se hará uso de la plataforma moodle para la evaluación online de algunas partes de la asignatura.

**Enlaces de interés**

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECOLOGÍA TERRESTRE (A.E.E.T.): <http://www.aeet.org>

ECOSISTEMAS: <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas>

iuFOR<sup>data</sup> <http://sostenible.palencia.uva.es/fuentes>

THE BRITISH ECOLOGICAL SOCIETY web site: <http://www.britishecologicalsociety.org>

THE ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA web site: <http://www.esa.org>

THE ECOLOGY PLACE web site: <http://www.Ecologyplace.com>

SER Europe: <http://chapter.ser.org/europe/>

**h. Recursos necesarios**

Aula con medios audiovisuales y acceso a internet

Aula de informática

Parcela del área de Ecología en la ETSIIAA

Financiación para la visita de campo

Biblioteca (recursos bibliográficos)

Acceso a bases de datos

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3 ECTS	5 semanas/ 2º cuatrimestre (6h por semana)





## Bloque 2: LOS SUELOS EN LOS SISTEMAS FORESTALES: PROPIEDADES, CONSERVACIÓN Y MEJORA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

### a. Contextualización y justificación

Este bloque temático ofrecerá conocimientos sobre el funcionamiento de los suelos en la dinámica de los sistemas forestales con el fin de prevenir y/o minimizar el impacto de las actividades forestales. Para ello se analizará la *información disponible* sobre suelos, se identificarán, seleccionarán y discutirán los factores que determinan la *productividad edáfica*, y se valorarán los posibles cambios que en ellos pueden generar tanto las actividades humanas como naturales con el fin de proponer actuaciones para su *conservación*.

La oportunidad de este bloque de contenidos se justifica por la necesidad que existe de conocer por un lado la información edáfica disponible, ya que ante cualquier actuación que se vaya a realizar sobre el medio natural es necesario considerar el suelo como componente de éste y conocer sus características. Se precisa para ello conocer las cartografías existentes y las clasificaciones de suelos más utilizadas a nivel mundial, relacionando los distintos tipos de suelos con sus características más importantes y repercusiones de uso.

Por otro lado, las propiedades y procesos fundamentales de los suelos bajo un uso forestal van a condicionar las características y la respuesta de las masas forestales que sobre ellos se desarrollan, por ello se abordará el estudio de los factores abióticos que condicionan la productividad forestal, haciendo especial hincapié en aquellos suelos con características más desfavorables, planteándose opciones de manejo que permitan su mejora.

Finalmente, las prácticas de manejo de los ecosistemas forestales tienden a alterar algunas propiedades de sus suelos, en el último tema se abordarán las consecuencias que algunas prácticas de gestión forestal producen en la dinámica y funcionamiento de los suelos.

En este contexto se pretende que los alumnos reciban formación y aprendan a utilizar distintas herramientas para plantear y desarrollar estudios encaminados a valorar los cambios que experimenta el suelo como consecuencia de las prácticas de gestión forestal, cambio climático y dinámica natural a lo largo del tiempo.

### b. Objetivos de aprendizaje

Ver apartado 3

### c. Contenidos

#### Temas

**Tema 7. INTRODUCCIÓN A LOS SUELOS Y SU GÉNESIS.** El Suelo. Definición y funciones. Perfil y Horizontes. Morfología, descripción y muestreo de suelos. Edafodiversidad. Factores de formación de los suelos. Material parental. Clima. Factor biótico. Factor geomorfológico. Tiempo. Procesos de formación del suelo. Procesos de alteración física y de alteración química. Adiciones, Transferencias y Pérdidas. Degradación de suelos

**Tema 8. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA CREACIÓN DE BASES DE DATOS EDÁFICOS.** Descripción de un perfil edáfico en campo y proceso de toma de muestras. Análisis e incorporación de las principales propiedades físicas, químicas y bioquímicas implicadas en la dinámica del suelo

**Tema 9. LOS DISTINTOS TIPOS DE SUELOS Y SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS.** Clasificaciones de suelos más utilizadas. Características y cualidades de los suelos en función del tipo de suelo y de su material originario

**Tema 10. EFECTO DE LA DINÁMICA DE LOS ECOSISTEMAS EN LAS PROPIEDADES EDÁFICAS.** Estudio de un caso práctico.

#### Prácticas

**Práctica Campo.** Muestreo y descripción de suelos en parcelas experimentales.

**Prácticas Laboratorio.** Análisis en laboratorio de las muestras edáficas. Para ello se trabajará sobre las muestras de suelo recogidos en la salida de campo. Realización de los informes de prácticas.

**Prácticas de Tratamiento de datos** Aplicación de técnicas estadísticas para estudiar los efectos del cambio de uso en los parámetros de suelo estudiados en campo y en el laboratorio.



**Elaboración de un Trabajo** práctico en el que se estudiará el efecto del tipo de masa forestal en las propiedades edáficas recogidas en campo y en laboratorio.

#### d. Métodos docentes

---

Clases teóricas expositivas con participación de los estudiantes.

Prácticas de campo

Prácticas de laboratorio de suelos.

Prácticas de laboratorio de informática.

Elaboración de trabajos individuales.

#### e. Plan de trabajo

---

##### Distribución de temas entre profesores

Temas 7-10: Daphne López Marcos (3 ECTS)

**Clases durante:** siguientes 5 semanas del segundo cuatrimestre, 6 h a la semana

**Lugar:** Aula asignada por el centro y laboratorio de suelos.

#### f. Evaluación

---

Ver el apartado 7 de esta guía docente.

#### g Material docente

---

Link a Leganto:

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/readinglist/lists/5212814890005774?institute=34BUC\\_UVA&auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/readinglist/lists/5212814890005774?institute=34BUC_UVA&auth=SAML)

##### g.1 Bibliografía básica

---

COBERTERA, E. 1993. Edafología aplicada. Cátedra.

FISHER R.F., BINKLEY D. 2000. Ecology and Management of Forest Soils. Ed. John Wiley & Sons. New York.

PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M. y ROQUERO, C. 2003. Edafología. Mundi-Prensa.

PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M.; POCH, R.M. 2008. Introducción a la Edafología. Uso y protección del suelo. Mundi-Prensa.

PORTA J., LÓPEZ-ACEVEDO M., POCH R. 2019. Edafología: uso y protección de suelos. Mundi-Prensa. Madrid.

WILD, A. 1992. Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell. Mundi-Prensa.

PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M. 2005. Agenda de campo de suelos. Mundi-Prensa.

PRITCHETT, W.L. 1986. Suelos forestales. Limusa, México.

##### g.2. Bibliografía complementaria

---

IUSS Working Group WRB. 2014. World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome

Keys to Soil Taxonomy 2014. Soil Survey Staff. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Twelfth Edition.

Ministerio de Medio Ambiente. 1998. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. MOPMA, Madrid.

de la Rosa D. 2008. Evaluación Agro-ecológica de Suelos para el desarrollo rural sostenible. Mundi Prensa, 404 pp

Soil Survey Staff. 2015. Illustrated guide to soil taxonomy, version 2. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska.



### **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

Para el seguimiento del bloque temático se pondrá a disposición del alumno vídeos, elaborados por el profesor sobre contenidos clave de la materia, así como grabaciones de las clases virtuales que podrán ser compartidas para ser visualizadas cuantas veces sea necesario.

Se hará uso de la plataforma moodle para la evaluación online de algunas partes de la asignatura.

#### **Enlaces de interés**

CENTRO EUROPEO DE DATOS DEL SUELO. EUROPEAN SOIL DATA CENTRE (ESDAC) (<https://esdac.jrc.ec.europa.eu/>)

ESTRATEGIA TEMÁTICA PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO. EUROPEAN COMMISSION ([https://ec.europa.eu/environment/soil/index\\_en.htm/](https://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm/))

ATLAS AGROCLIMÁTICO DE CASTILLA Y LEÓN (VISOR) <http://www.atlas.itacyl.es/visor>

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE LA CIENCIA DEL SUELO (<http://www.secs.com.es/>)

EUROPEAN GEOSCIENCES UNION (<http://www.copernicus.org/EGU/EGU.html>)

SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICAN (<http://www.soils.org/>)

CENTRO INTERNACIONAL DE REFERENCIA E INFORMACIÓN EN SUELOS (INTERNATIONAL SOIL REFERENCE AND INFORMATION CENTRE), WAGENINGEN, HOLANDA. ISRIC (<http://www.isric.nl>)

SOIL AND WATER CONSERVATION SOCIETY (<http://www.swcs.org>)

AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY (<http://www.agronomy.org/asa.html>)

COMMITTEE FOR THE NATIONAL INSTITUTE FOR THE ENVIRONMENT (<http://www.cnie.org/nle>)

EUROPA - ENVIRONMENT- SOIL PROTECTION POLICY <http://ec.europa.eu/environment/soil/index.htm>)

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (<http://www.epa.gov>)

NACIONES UNIDAS (<http://www.un.org/spanish/>)

UNESCO ([http://portal.unesco.org/es/ev.php-RL\\_ID=29011&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-RL_ID=29011&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html))

PNUMA (<http://www.pnuma.org/>)

FAO (<http://www.fao.org>)

AGENCIA EUROPEA AMBIENTAL de la Comunidad Europea (<http://www.eea.europa.eu/>)

EUROPEAN TOPIC CENTRE ON SOIL (<http://www.clarinet.at/networks/eea.htm>)

UNEP/GRID (United Nations Environment Programme/Global Resource Information Database) (<http://www.grid.unep.ch>).

#### **h. Recursos necesarios**

---

Aula con medios audiovisuales y acceso a internet

Aula de informática

Laboratorio de suelos

Financiación para la visita de campo

Biblioteca (recursos bibliográficos)

Acceso a bases de datos



### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3 ECTS	5 semanas/ 2º cuatrimestre (6h por semana)

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Para el desarrollo de esta asignatura no es necesario el desdoblamiento de grupos, por lo que las clases teóricas y prácticas se podrán desarrollar con normalidad.

Clases teóricas expositivas con participación de los estudiantes.

Prácticas de campo

Prácticas de laboratorio de informática.

Prácticas de laboratorio de suelos.

Seminarios para la puesta en común de conceptos clave.

Elaboración y exposición oral de trabajos individuales.

### 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Laboratorios (L)	16	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Prácticas externas, clínicas o de campo*	7		
Seminarios (S)	7		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			<b>150</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

\*Está previsto realizar una salida de campo al norte de Palencia, de un día de duración y un experimento de campo en la parcela del área de Ecología en la ETSIIAA.

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen teórico	30%	Preguntas de test y/o cortas y de desarrollo. Se superará con una nota igual o mayor que 5.
Informes de prácticas y trabajos	70%	

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Para el cálculo de la nota final se ha de aprobar independientemente Teoría y Prácticas.
  - Los aprobados parciales de teoría y prácticas se guardarán hasta la convocatoria extraordinaria de julio, no para el curso siguiente.
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Se aplican los mismos criterios de la Convocatoria ordinaria, garantizando que quien no haya participado en la evaluación continua puede superar la asignatura. Tendrá lugar la evaluación de aquellos bloques y/o prácticas no superados.

## 8. Consideraciones finales

- La competencia G1 *Conocimiento de los elementos básicos del trabajo profesional de forma práctica, analizando y sintetizando datos relevantes y organizando y planificando equipos y procesos* se evaluará mediante el examen de teoría, las actividades prácticas de laboratorio y aula de informática, y la salida de campo.
- La competencia G2 *Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita, tanto en foros especializados como para personas no expertas* se evaluará mediante las actividades prácticas y los seminarios.
- La competencia G3 *Conocimientos, habilidades y destrezas de informática y de las tecnologías de información y comunicación (TIC)* se evaluará mediante las actividades prácticas en el aula de informática.
- La competencia G4 *Capacidad de trabajar tanto en equipo como de forma independiente en un contexto local, regional, nacional o internacional* se evaluará durante la salida de campo y trabajo en laboratorio.
- La competencia G5 *Capacidad de tomar iniciativas y desarrollar espíritu emprendedor* se evaluará mediante los seminarios, la participación activa en los debates suscitados en clase y las prácticas de laboratorio.