

Guía Docente de asignatura – Máster en Biología de la Conservación

(RUCT: 4311885, RD 1393/2007; Código GEA: 064J)

Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	CARACTERIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE POBLACIONES Y COMUNIDADES VEGETALES AMENAZADAS (Código GEA: 608178)		
Tipo (Oblig/Opt):	Obligatoria		
Créditos ECTS:	6,0		
Teóricos:	1,375		
Prácticos:	4,25		
Seminarios:	0,375		
Curso:	2026-2027		
Semestre:	Segundo		
Departamentos responsables:	Biodiversidad, Ecología y Evolución (UD Botánica)		
Profesor responsable:	Rut Sánchez de Dios	Biodiversidad, Ecología y Evolución (UD Botánica)	rut.sanchez@ucm.es
Profesores:	Felipe Domínguez Lozano y Rut Sánchez de Dios (UD Botánica)		

Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	Herramientas para el análisis de la conservación de la flora y la vegetación.
Requisitos:	Los de aceptación en el Máster Universitario en Biología de la Conservación.
Recomendaciones:	Haber cursado las asignaturas del grado en Biología: <ul style="list-style-type: none">• Biología de la Conservación (o equivalente),• Gestión Sostenible del Medio Natural (o equivalente),• Flora y Vegetación Ibéricas (o equivalente), y• Análisis de la Biodiversidad Vegetal (o equivalente).

Competencias

Competencias transversales y genéricas:	<p>Las competencias generales y específicas propuestas son conformes a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades y de accesibilidad universal de las personas con discapacidad, y los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos.</p> <p>Competencias básicas (CB)</p> <p>CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>Competencias generales (CG)</p> <p>Dado que el Máster tiene un componente fundamental y otro de especialización, se considera que el primero debe dotar a los estudiantes de los conocimientos necesarios para alcanzar las competencias transversales pertinentes, independientemente del enfoque especializado que elijan. Dichas competencias son las siguientes:</p>
---	---

CG1: Reconocer el papel del método científico en el diagnóstico de los problemas de conservación y su utilidad en el diseño de los experimentos conducentes a determinar las medidas de gestión.

CG2: Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos en el laboratorio y en el campo, e interpretar los resultados de la investigación.

CG3: Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental y de gestión, encajando tal planteamiento en el contexto del manejo adaptativo de las especies y ecosistemas.

CG4: Aplicar las técnicas analíticas necesarias para inferir procesos a partir de la información obtenida en el laboratorio y en el campo (estudio directo de los patrones detectados en la naturaleza).

CG5: Aplicar los conocimientos adquiridos para sugerir medidas explícitas de gestión en el campo de la conservación de la biodiversidad.

Competencias específicas:

Competencias específicas (CE)

CE1: Comprender los principios genéticos de la conservación, incluyendo el estudio detallado de los mecanismos genéticos que propician la variabilidad genética de las poblaciones.

CE2: Utilizar los programas de gestión genética de poblaciones conservadas *ex situ*, con el objeto de gestionar correctamente la contribución de los fundadores, evitando sesgos que puedan llevar a una pérdida de la variabilidad genética inicialmente retenida.

CE3: Caracterizar las poblaciones vegetales mediante parámetros demográficos (estructura de población, reclutamiento, crecimiento, supervivencia, dispersión) y genéticos (flujo génico), con el fin de diagnosticar su viabilidad y las estrategias de gestión pertinentes para su conservación a largo plazo.

CE4: Identificar y caracterizar las comunidades vegetales terrestres amenazadas en el marco de la legislación europea (Directiva Hábitat y Red Natura 2000), con especial atención a las actuaciones de conservación más frecuentes, el papel de los espacios naturales protegidos en su conservación y recuperación, y la elaboración de Planes de Gestión y Ordenación.

CE5: Conocer las técnicas de restauración de ecosistemas acuáticos continentales y terrestres, con el objeto de recuperar su funcionalidad y la biodiversidad que albergan.

CE6: Caracterizar y gestionar poblaciones animales amenazadas mediante la delimitación de su entidad taxonómica, el diseño de planes de seguimiento numérico y el estudio de la relación entre la variación ambiental (calidad de hábitat) y su abundancia y condición física (determinantes de su eficacia biológica).

Objetivos

- Criticar las actuales cifras sobre cuantificación de la Biodiversidad Vegetal. Conocer las consecuencias para la conservación de los diferentes sesgos en la cuantificación.
- Analizar el fenómeno de la rareza en el mundo botánico y profundizar en el conocimiento de la flora rara ibérica.
- Analizar el proceso de elaboración de listados de protección y comprender los puntos flacos de las actuales listas botánicas.
- Conocer las actuales herramientas de análisis demográfico.
- Aplicar las técnicas de censo y muestreos a problemas concretos de seguimiento de especies vegetales.
- Conocer la normativa ambiental básica en materia de protección de comunidades vegetales amenazadas.
- Conocer la metodología de valoración de comunidades vegetales amenazadas
- Aprender a reconocer las comunidades vegetales que forman los hábitats de interés comunitario, así como a usar las herramientas disponibles para su identificación.
- Estudiar la gran variabilidad de formaciones vegetales que aparecen incluidas en los hábitats de la Directiva Europea, dentro del contexto territorial español.
- Analizar cuál es la problemática que amenaza la supervivencia de las comunidades vegetales estudiadas, y en función de la situación de las mismas, estudiar qué tipo de actuaciones de conservación y medidas de gestión sería necesario plantear para mejorar o recuperar la calidad de los hábitats amenazados.
- Conocer las técnicas de seguimiento y vigilancia de las comunidades vegetales amenazadas.

-Mostrar los campos profesionales de aplicación de los conocimientos adquiridos, tanto desde el punto de vista científico, como desde la óptica del técnico, mediante la revisión crítica de proyectos reales de conservación.

Metodología

Descripción:	Combinación de actividades detalladas en el programa.		
Distribución de actividades docentes		Horas	% respecto presencialidad
	Clases teóricas:	11	22,92
	Clases prácticas:	34 (32 de Campo)	70,83
	Exposiciones y/o seminarios:	3	6,25
	Tutoría:	0	0
	Evaluación:	0	0
	Trabajo presencial:	48	32
Trabajo autónomo:	102	68	
Total:	150	100	
Bloques temáticos	1) Teoría, Seminarios y Prácticas de laboratorio (en aula informática) 2) Prácticas de campo		

Evaluación

Criterios aplicables:	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio y comprensión del programa de teoría y prácticas mediante un examen. • Evaluación de los seminarios según corresponda. Revisión crítica de artículos científicos, participación en coloquio. <p>La calificación final será el resultado de de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación continua durante el desarrollo de la materia a través de las discusiones que se entablen en el aula (10 %); 2. Trabajos en grupo o individuales derivados de las prácticas y/o casos prácticos dirigidos (40 %); 3. Exámenes o pruebas escritas referentes a la parte teórica (50 %).
Organización semestral	Disponible en la página del Máster: https://www.ucm.es/biologia-conservacion/

Temario

Programa teórico:	<p>Tema 1: Panorama de la conservación vegetal en España. ¿Por qué conservar plantas? ¿Qué es conservar plantas? ¿De qué conservar? El futuro de conservar.</p> <p>Tema 2: Biodiversidad Vegetal. Cuantificación. Sesgo sistemático y sesgo taxonómico.</p> <p>Tema 3: Plantas raras. Concepto y patrones.</p> <p>Tema 4: El mundo real de la conservación de plantas. Listas y libros rojos. Categorías de amenaza. Panorama general de las listas. Listas mundiales. España.</p> <p>Tema 5: Seguimiento de plantas amenazadas. Técnicas disponibles para los muestreos de campo sobre el área de distribución, número de poblaciones y censo.</p> <p>Tema 6: Proyectos de conservación de plantas en nuestro país.</p> <p>Tema 7: Introducción a la conservación de las comunidades vegetales. ¿Qué es una comunidad vegetal amenazada? Diferencias entre conservación de especies y conservación de comunidades. La protección de los hábitats terrestres para conservar las comunidades vegetales amenazadas en el estado español: la Red Natura 2000. La Lista Roja UICN de Ecosistemas. Legislación ambiental en materia de protección de comunidades vegetales.</p> <p>Tema 8 Marco metodológico I. Herramientas para la Identificación y clasificación de comunidades vegetales. La búsqueda de información previa. Dificultades del trabajo de campo. Manuales de interpretación. La fitosociología como herramienta. Cartografía de hábitat o cómo representar las comunidades vegetales amenazadas.</p> <p>Tema 9: Marco metodológico II: listas rojas y priorización de la conservación de las comunidades vegetales. Valoración de las Comunidades vegetales: Nivel de Amenaza, Valor de Conservación, Necesidad de Acción, Importancia socioeconómica.</p>
--------------------------	--

	<p>Tema 10: Los tipos de hábitat de interés comunitario en España: 1) Formaciones vegetales naturales: vegetación arbórea, vegetación arbustiva, vegetación herbácea; vegetación acuática continental y de transición; 2) Formaciones vegetales seminaturales: las dehesas, prados de siega y pastizales de diente.</p> <p>Tema 11: Seguimiento de comunidades vegetales amenazadas. Vigilancia y seguimiento de hábitats.</p> <p>Tema 12: Del conocimiento teórico a la aplicación técnico-científica o a la salida profesional. Investigación y comunidades vegetales. Utilidades de la aplicación de la legislación sobre la protección de los hábitats: gestión, conservación y ecologismo. Las posibles aplicaciones profesionales.</p>
<p>Programa práctico:</p>	<p>Prácticas de laboratorio:</p> <p>Práctica I: Modelos de distribución de especies. Modelo de Máxima Entropía (MaxEnt). Un caso práctico. Nuevas perspectivas: BioMove.</p> <p>Practica II: Seguimiento de especies vegetales.</p> <p>Práctica de Campo:</p> <p>Se realizará una práctica de campo itinerante procurando recoger la máxima variabilidad biogeográfica y conservacionista. Se estudiarán <i>in situ</i> casos modelo, que mostrarán la problemática conservacionista de poblaciones y comunidades de plantas amenazadas. Se procurará ofrecer la visión de la Administración local y demostraciones de medidas activas de conservación, en el campo de la gestión demográfica, restauración ecológica y gestión de comunidades, mediante la participación en la práctica de técnic@s de conservación de espacios y especies de los territorios visitados Se procurará contrastar las distintas estrategias dentro y fuera de áreas protegidas visitando lugares con estatus de protección y carentes de él. Por último, se realizarán prácticas de cartografía, manejo de gps, y toma de datos para análisis de censo.</p>
<p>Seminarios:</p>	<p>Intercalados en los temarios de teoría.</p>
<p>Bibliografía:</p>	<p>Comunidades Vegetales Amenazadas:</p> <p>BARTOLOMÉ, C., J. ÁLVAREZ, J. VAQUERO, M. COSTA TENORIO, M.Á. CASERMEIRO, J. GIRALDO & J. ZAMORA. 2005. Los Tipos de Hábitat de Interés Comunitario en España. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-prottegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_espana.aspx</p> <p>BERG, C., ABDANK, A., ISERMANN, M., JANSEN, F., TIMMERMANN, T. & DENGLER, J. 2014. Red Lists and conservation prioritization of plant communities – a methodological framework. <i>Applied Vegetation Science</i> 17: 504–515.</p> <p>COSTA TENORIO, M. & AL. (eds.). 1997. Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. Ed. Planeta. Barcelona.</p> <p>DAVIES, C.E. & D. MOSS 1998. EUNIS HABITAT CLASSIFICATION. Final Draft with further revisions to marine habitats. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. EUROPEAN TOPIC CENTRE ON NATURE CONSERVATION. Institute of Terrestrial Ecology (Natural Environment Research Council). Cambridgeshire. United Kingdom http://eunis.eea.europa.eu/index.jsp</p> <p>DOMÍNGUEZ LOZANO, F. (2019) ¿Qué sabes sobre biodiversidad? Preguntas y respuestas en torno a la Biología de la Conservación. Ed: Multiprensa. ISBN 9788484767541</p> <p>KEITH, D.A., RODRÍGUEZ, J.P., RODRÍGUEZ-CLARK, K.M., NICHOLSON, E., AAPALA, K., ALONSO, A., ASMUSSEN, M., BACHMAN, S., BASSET, A., & ZAMBRANO-MARTÍNEZ, S. 2013. Scientific foundations for an IUCN Red List of Ecosystems. <i>PLoS ONE</i> 8:e62111</p> <p>MARTÍN HERRERO, J., CIRUJANO BRACAMONTE, S., M. MORENO PÉREZ, J.B. PERIS GISBERT & G. STÜBING MARTÍNEZ. 2003. La Vegetación Protegida en Castilla-La Mancha. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Real Jardín Botánico (CSIC).</p> <p>PEINADO, M. & S. RIVAS MARTÍNEZ (eds.). 1987. La vegetación de España. Colección Aula Abierta, 3. Secretaría General. Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá de Henares (Madrid).</p> <p>RIVAS MARTÍNEZ, S. & F. FERNÁNDEZ GONZALEZ, J. LOIDI, M. LOUSÁ & A. PENAS. 2001. Syntaxonomical Checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. <i>Itinera Geobotanica</i>, 14: 5-341. http://www.globalbioclimatics.org/default.htm</p> <p>RIVAS MARTÍNEZ, S., T.E. DÍAZ GONZÁLEZ, F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI ARREGUI, M. LOUSÁ & A. PENAS MERINO. 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. <i>Itinera Geobotanica</i>, 15 (1-2): 5-922. http://www.globalbioclimatics.org/default.htm</p>

- VV. AA. 1991. CORINE Biotopes manual, Habitats of the European Community (EUR 12587/3). Office for Official Publications of the European Communities. <http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/document/F1088156525/F1125582140>
- VV. AA. 2007. Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR27. EUROPEAN COMMISSION. DG ENVIRONMENT. Nature and biodiversity. http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/rednatura2000/documentos_rednatura/manual_tipo_hic/manual_interpretacion.htm
- VV.AA., 2009. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-prottegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_bases_eco_preliminares.aspx

Quantificación:

- Clark J. A. & May, R. M. (2002). Taxonomic Bias in Conservation Research. *Science* 297 (5579): 191 – 192
- Dirzo, R. & Raven, P. H. (2003). Global State of Biodiversity and Loss. *Annual Review of Environment and Resources* 28: 137-167.
- Mora, C., D. P. Tittensor, S. Adl, A. G. B. Simpson, and B. Worm. (2011). How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? *PLoS Biol* 9:e1001127.
- Stork, N.E. (1997). Burtonsville, Measuring global biodiversity and its decline, in *Biodiversity II*, M.L. Reaka-Kudla, D.E. Wilson & E.O. Wilson, eds, Joseph Henry Press, Washington, pp. 41–68.

Técnica:

- Damgaard, C & Weiner, J. (2000). Describing inequality in plant size or fecundity. *Ecology* 81 (4): 1139-1142.
- Magurran, Anne E. (2004). **Measuring biological diversity**. Blackwell Publishing, Malden, MA.
- Moreno, C. E. (2001). **Métodos para medir la biodiversidad**. M&TManuales y Tesis SEA, vol. 1, Zaragoza.
- UGLAND, KARL I., GRAY, JOHN S., & ELLINGSEN, KARI E. (2003). The species-accumulation curve and estimation of species richness. *Journal of Animal Ecology* 72: 888–897.
- Warwick, R. M. & Clarke, K. R. (2001). Practical Measures of Marine Biodiversity Based on Relatedness Ofspecies. *Oceanography and Marine Biology* 39: 207-231.

Sesgos:

- Agapow, Paul-Michael & Sluys, Ronald (2005). The reality of taxonomic change. *Trends in Ecology & Evolution* 20 (6): 278-280.
- Domínguez Lozano, F, Juan Carlos Moreno Saiz, Helios Sainz Ollero, & Mark W. Schwartz (2007). Effects of dynamic taxonomy on rare species and conservation listing: insights from the Iberian vascular flora. *Biodiversity and Conservation* 16 (14): 4039-4050.
- Ertter, B. (1997). Taxonomic grays vs. black and white expectations: implications for conservation management of diversity. In: T. N. Kaye, A. Liston R. M. Love D. L. Luoma R. J. Meinke & M. V. Wilson. (Eds.). **Conservation and Management of Native Plants and Fungi., November 15-17 1995, Corvallis, Oregon.**: pp. 11--13. Native Plant Society of Oregon.
- Isaac, N. J. B., Mallet, J., & Mace, G. M. (2004). Taxonomic inflation: its influence on macroecology and conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 19 (9): 464-469.
- Knapp, Sandra, Lughadha, Eimear Nic, & Paton, Alan (2005/1). Taxonomic inflation, species concepts and global species lists. *Trends in Ecology & Evolution* 20 (1): 7-8.
- Mace, G. M., Gittleman, J. L., & Purvis, A. (2003). **Preserving the Tree of Life**. *Science* 300: 1707-1709.
- Purvis, A. & Hector, A. (2000). Getting the measure of biodiversity. *Nature* 405: 212-219.

Rareza:

- Domínguez Lozano, F. & Schwartz, Mark W. (2005). Patterns of rarity and taxonomic group size in plants. *Biological Conservation* 126 (2): 146-154.
- Fiedler, P. L. (1995). Rarity in the California flora: new thoughts on old ideas. *Madroño* 42 (2): 127-141.
- Gaston, K. J. (1994). **Rarity**. Chapman & Hall, London. 205 pp.
- Rabinowitz, D. (1981). Seven forms of rarity. In: Synge, H. (Ed.). **The Biological Aspects of Rare Plant Conservation**: 207-217. Wisley & Sons, London.
- Schwartz, M. W. & Simberloff, D. (2001). Taxon size predicts rates of rarity in vascular plants. *Ecology Letters* 4: 464-469.

Evaluación:

- Barreno, E., Bramwell, D., Cabezudo, B., Cardona, M. A., Costa, M., Fernández Casas, J., Fernández-Galiano, E., Fernández Prieto, J. A., Gómez Campo, C., Hernández Bermejo, J. E., Heywood, V. H., Izco, J., Llorens, L., Molero Mesa, J., Montserrat, P., Rivas Martínez, S., Sáenz, C., Santos Guerra, A., Valdés, B., & Wildpret, W. (1984). Listado de plantas endémicas, raras o

amenazadas de España. **Información Ambiental** 3: 48-71.

- Callmender, K. W., Schatz, G. E., & Lowry, P. P. (2005). Iucn Red List Assessment and the Global Strategy for Plantconservation: Taxonomists Must Act Now. **Taxon** 54 (4): 1047-1050.
- Domínguez Lozano, Felipe, Kenneth J. Atkins, Juan Carlos Moreno Sáiz, Aaron E. Sims, & Kingsley Dixon (2013). The nature of threat category changes in three Mediterranean biodiversity hotspots. **Biological Conservation** 157: 21-30.
- IUCN Standards and Petitions Working Group (2008). **Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria**. Prepared by the Standards and Petitions and Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in August 2008. IUCN, <http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>.
- IUCN, World Conservation Union (2001). **IUCN Red List Categories. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. As approved by the 51st Meeting of the IUCN Council Gland, Switzerland**. IUCN, Gland, Suiza. 22 pp.
- Mace, G. M., Collar, N. J., Gaston, K. J., Hilton-Taylor, C., Akcakaya, H. R., Leader-Williams, N., Milner-Gulland, E. J., & Stuart, S. N. (Dec 2008). Quantification of Extinction Risk: Iucn's System for Classifying threatened Species. **Conservation Biology** 22 (6): 1424-1442.
- MORENO, J. C. & coord. (2008). **Lista Roja 2008 de la flora vascular española**. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas),
- Possingham, H. P., Andelman, Sandy J., Burgman, Mark A., Medellín, Rodrigo A., Master, Larry L., & Keith, David A. (2002). Limits to the use of threatened species lists. **Trends in Ecology & Evolution** 17 (11): 503-507.
- Rodrigues, A. S. L., Pilgrim, J. D., Lamoreux, J. F., Hoffmann, M., & Brooks, T. M. (Feb 2006). The Value of the Iucn Red List for Conservation. **Trends in Ecology & Evolution** 21 (2): 71-76.
- TPCS, Threatened Plants Committee Secretariat & IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (1980). **How to use the IUCN Red Data Book Categories**. TPCS, IUCN, Kew. 10 pp.
- VV. AA. (2005). **Lista roja de la flora vascular de Andalucía**. Consejería de Medio Ambiente, Dirección General de Gestión del Medio Natural, Sevilla.

Seguimiento:

- Coord., Iriondo. J. M. (2011). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Manual de metodología del trabajo corológico y demográfico. Madrid, Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.
- Elzinga, C. L., et al. (1998). Measuring and monitoring Plant Populations. Colorado, Bureau of Land Management/The Nature Conservancy.
- Gaston, K. J. and R. A. Fuller (2009). "The sizes of species' geographic ranges." Journal of Applied Ecology 46(1): 1-9.
- Keith, D. A. (2000). "Sampling designs, field techniques and analytical methods for systematic plant population surveys." Ecological management and restoration 1(2): 125-139.
- Olsen A. R., Sedransk J., et al. (1999). "Statistical issues for monitoring ecological and natural resources in the United States." ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT 54(1): 1-45.
- Olsen, A. R., T. M. K., et al. (2012). Spatially balanced survey designs for natural resources. Design and Analysis of Long-term Ecological Monitoring Studies. Design and analysis fo long-term ecological monitoring studies. R. A. Gitzen, J. J. Millsaugh, A. B. Cooper and D. S. Licht, Cambridge University Press: 126-150
- Piñol, J. and J. Martínez-Vilalta (2006). Ecología con números. Una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación. Barcelona, Lynx Edicions.440 pp
- Wieczorek, J., et al. (2004). "The point-radius method for georeferencing locality descriptions and calculating associated uncertainty." International Journal of Geographical Information Science 18(8): 745-767.