

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTUDIOS AVANZADOS EN BOTÁNICA

GESTIÓN Y MANEJO DE COLECCIONES BOTÁNICAS: HERBARIOS Y BASES DE DATOS	
Código	610641
Módulo	2. Especialización
Materia	4. Botánica Aplicada y Técnica
Carácter	Optativo
Créditos ECTS	3
Curso	2
Semestre	3
Coordinador/a	Leopoldo Medina Domingo, & Francisco Cabezas
Correo	<a href="mailto:lemedina@ucm.es">lemedina@ucm.es</a> , <a href="mailto:fcabezas@ucm.es">fcabezas@ucm.es</a>

### SINOPSIS

#### DESCRIPTOR

La asignatura aborda los aspectos fundamentales de la gestión y manejo de colecciones botánicas, considerando su valor histórico, científico y patrimonial. Se explorarán los procedimientos técnicos esenciales, las normativas reguladoras a nivel nacional e internacional y los desafíos emergentes asociados con la implantación de nuevas tecnologías (BigData, Inteligencia Artificial Generativa y Semántica, muestreos destructivos, etcétera).

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se recomienda contar con conocimientos básicos de botánica general y sistemática, así como un nivel de inglés suficiente para la lectura y comprensión de las fuentes de información empleadas en la asignatura.

#### OBJETIVOS FORMATIVOS

La asignatura capacitará al estudiantado para gestionar, organizar y posibilitar el uso de colecciones botánicas científicas en contextos de investigación, docencia y divulgación. Proporcionará los conocimientos técnicos y científicos necesarios para diseñar un plan de gestión y manejo de colecciones botánicas que asegure su preservación y mantenimiento adecuados. A través de un enfoque teórico-práctico, el estudiantado desarrollará habilidades para aplicar normativas, implementar procedimientos técnicos y abordar los desafíos actuales en la conservación y uso de colecciones botánicas.

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Contenidos:

RA1. Haber adquirido una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio de la Botánica

RA5. Identificar las bases para el estudio especializado de la flora, la vegetación y sus hábitats, así como conocer las bases técnicas y legales para su conservación, gestión y restauración

RA8. Identificar los principales aspectos relacionados con la aplicación de la Botánica en la sociedad actual

RA9. Poseer un conocimiento avanzado de las fuentes de información científica y métodos más

novedosos de difusión en el ámbito de la Botánica

RA10. Conocer las nuevas tendencias y perspectivas de investigación en Botánica, así como los principios del método científico y sus condicionantes éticos

Habilidades:

RA11. Demostrar habilidad en el diseño de estudios altamente especializados relacionados con la morfología, evolución y usos de las plantas, así como su variabilidad ante diferentes escenarios ambientales

RA18. Aplicar herramientas especializadas en la obtención, análisis e integración de información bibliográfica o bases de datos en el ámbito de la Botánica

RA19. Saber aplicar e integrar los conocimientos botánicos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos de distinto nivel de dificultad

Competencias:

RA21. Capacidad para diseñar, planificar y realizar el trabajo de laboratorio y de campo en Botánica dominando el uso de herramientas y software informático para la interpretación de los datos

RA29. Ser capaz de desarrollar un trabajo de investigación o informe técnico o científico dentro del ámbito de la Botánica con un grado significativo de independencia y originalidad en un entorno laboral

Ver descripción de resultados de aprendizaje en: <https://www.ucm.es/.....>

## METODOLOGÍA DOCENTE

Desde el inicio del curso, cada estudiante o grupo de estudiantes seleccionarán un grupo de estudio de entre los propuestos por el profesorado y lo utilizará como sistema modelo para aplicar los métodos aprendidos. A lo largo de la asignatura, y con el apoyo de los docentes, deberá definir una pregunta de investigación, planificar el estudio y seleccionar las herramientas adecuadas, obtener y analizar datos de laboratorio y de bases de datos públicas, interpretar los resultados, elaborar un informe final y defenderlo frente al resto de estudiantado.

Además, el alumnado complementará su formación con la lectura de artículos científicos recomendados y el análisis de resultados, en función del desarrollo de la asignatura y de los trabajos asignados.

La asignatura se estructurará en lecciones de carácter teórico-práctico de tres horas de duración, a lo largo de las sesiones se aplicarán los siguientes métodos docentes:

- Método expositivo: Presentaciones orales por parte del profesor apoyadas, si fuera el caso, con material informático (PowerPoint, etc.). Proporcionan el marco teórico, la transmisión de conocimientos y activación de procesos cognitivos en el estudiante.
- Aprendizaje basado en problemas: Desarrollo de aprendizajes activos a través de la resolución de problemas, que enfrentan a los estudiantes a situaciones nuevas en las que tienen que buscar información y aplicar los nuevos conocimientos para la resolución de los problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos: Realización de proyectos en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar un área mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

- Aprendizaje cooperativo: Este método fomenta el aprendizaje autónomo mediante la colaboración entre estudiantes y aborda una faceta esencial del desarrollo profesional en el que la adquisición de habilidades individuales se ve reforzada por las dinámicas de grupo y equipos de trabajo.
- Metodologías de e-learning.

El trabajo autónomo a desarrollar por los alumnos será coordinado y supervisado por el profesorado, quién asesorará sobre los objetivos, metodología, bibliografía y otros aspectos de interés para cada grupo taxonómico en estudio.

### CONTENIDO TEMÁTICO

1. Colecciones botánicas. **2h**
  - Herbarios y bases de datos
  - Herramientas de gestión y manejo de datos
  - Metadatos asociados con las colecciones-Colecciones complementarias
2. Clasificación de las colecciones botánicas en función de su valor histórico, científico y patrimonial. **2h**
  - Colecciones históricas
  - Colecciones tipo
  - Colecciones vivas
  - Colecciones de imágenes
  - Colecciones Digitales-repositorios
2. Procedimientos estándar en la gestión y manejo de los herbarios. **8h**
  - Conceptualización de los procesos de herbario
  - Ingreso de ejemplares. Recolecciones propias, préstamos (entrada), donaciones, intercambios, compras y otros procesos que impliquen la recepción de ejemplares en nuestra colección.
  - Manejo de ejemplares. Protocolos MA/MACB
  - Informatización y digitalización. Bases de datos relacionales. Repositorios. Herbarios de referencia.
  - Salida de ejemplares. Préstamo (salida), Intercambio, reparto de duplicados y otros procesos que impliquen envío de ejemplares desde la colección.
4. Planes de gestión de las colecciones botánicas. **8h**
  - Infraestructuras y equipamiento. Condiciones ambientales del espacio de trabajo.
  - Adquisición de colecciones y diseño campañas de muestreo
  - Relación con proyecto activos
  - Docencia
  - Transferencia
  - Fuentes de financiación
  - Normativa. CITES, Nagoya, legislación europea, nacional y regional
  - Asociaciones profesionales
5. Retos actuales y futuros. **4h**
  - Conservar para el futuro
  - La ordenación en la perspectiva sistemática
  - Uso de IAs para la gestión del herbario
  - BigData y sus aplicaciones a través de las colecciones

### ACTIVIDADES DOCENTES

Actividad	Horas	Presencialidad
Lección magistral	2	100 %
Seminarios-Talleres	22	100 %
Estudio autónomo	51	0 %

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

EXAMEN	%
Examen final (20%)	
EVALUACIÓN CONTINUA	%
Trabajos y proyectos (40 %)	
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas (40 %)	

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para superar la asignatura es imprescindible obtener en todas las pruebas que realicen una nota igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Es requisito para obtener la calificación correspondiente a la evaluación continua la presentación de la totalidad de ejercicios planteados. Para superar la asignatura se deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10 en cada uno de los casos planteados.

### CRONOGRAMA ORIENTATIVO

La asignatura se estructura en 9 sesiones de 2 horas cada una y 2 sesiones de 3 horas en las que se combinarán cuestiones tanto teóricas como prácticas.

Sesión	Contenidos y actividades
1ª	Colecciones botánicas. 2 horas
2ª	Clasificación de colecciones en función de su valor histórico, científico y patrimonial. 2 horas
3ª	Procedimientos estándar en la gestión y manejo de los herbarios I. 2 horas
4ª	Procedimientos estándar en la gestión y manejo de los herbarios II. 3 horas
5ª	Procedimientos estándar en la gestión y manejo de los herbarios III. 3 horas
6ª	Planes de gestión de colecciones botánicas I. 2 horas
7ª	Planes de gestión de colecciones botánicas II. 2 horas
8ª	Planes de gestión de colecciones botánicas III. 2 horas
9ª	Planes de gestión de colecciones botánicas IV. 2 horas
10ª	Retos actuales y futuros I. 2 horas
11ª	Retos actuales y futuros II. 2 horas

NOTA: Calendario orientativo en función del calendario académico oficial.

## RECURSOS

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Aedo, C. 2020. Herbarios y herborizaciones entre el Renacimiento y la Ilustración. *Quercus* 408: 28-34.
- Bebber, D.P., Carine, M.A., Wood, J.R., Wortley, A.H., Harris, D.J., Prance, G.T., Davidse, G.J., Pennington, T.D., Robson, N.K., Scotland, R.W. 2010. Herbaria are a major frontier for species discovery. *PNAS* 107(51): 22169-71. doi: 10.1073/pnas.1011841108
- Bieker, V.C., & Martin, M.D. 2018. Implications and future prospects for evolutionary analyses of DNA in historical herbarium collections. *Botanical Letters* 3: 409–418. doi: 10.1080/23818107.2018.1458651
- Borsch, T., Stevens, A-D., Häffner, E., Güntsch, A., Berendsohn, W.G., Appelhans, M.S., Barilaro, C., Beszteri, B., Blattner, F.R., Bossdorf, O. & al. 2020. A complete digitization of German herbaria is possible, sensible and should be started now. *Research Ideas and Outcomes* 6: e50675. <https://doi.org/10.3897/rio.6.e50675>
- Bridson, D. & Forman, L. 1992. *The Herbarium Handbook*. Rev. ed. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Convention on Biological Diversity. 2011. *Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization (ABS) to the Convention on Biological Diversity*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/abs/text/default.shtml>
- Davies, N., Drinkell, C., Utteridge, T. (eds.). *The Herbarium Handbook*. Kew Publishing.
- Funk V. 2003. 100 uses for a herbarium: Well, at least 72. *American Society of Plant Taxonomists Newsletter* 17: 17–19.
- Greve, M., Lykke, A.M., Fagg, C. W., Gereau, R.E., Lewis, G. P., Marchant, R., et al. (2016). Realising the potential of herbarium records for conservation biology. *South Afr. J. Bot.* 105, 317–323. doi: 10.1016/j.sajb.2016.03.017
- Hall, A.V. 1988. Pest control in herbaria. *Taxon* 37: 885–907.
- Medina, L. & Aedo, C. 2022. Vascular Plants from the Journey through Portugal (1797–1801) by Hoffmannsegg and Link at the Herbarium of the Real Jardín Botánico of Madrid. *Plants* 11: 2438. <https://doi.org/10.3390/plants11182438>.
- James, S. A., P. S. Soltis, L. Belbin, A. D. Chapman, G. Nelson, D. L. Paul, and M. Collins. 2018. Herbarium data: Global biodiversity and societal botanical needs for novel research. *Applications in Plant Sciences* 6(2): e1024.
- Johnston, I. M. *The preparation of botanical specimens for the herbarium*. Jamaica Plain, MA: The

Arnold Arboretum of Harvard University, 1939.

Lot, A. & Chiang, F. (eds.). 1986. *Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*. Dpto. de Botánica, Universidad Nacional Autónoma de México.

Macfarlane, R.B. *Collecting and Preserving Plants*. New York: Dover Publications, 1985.

Marcer, A., Groom, Q., Haston, E. & Uribe, F. 2021. *Natural History Collections Georeferencing Survey Report. Current georeferencing practices across institutions worldwide*. MOBILISE Report. EU Cost Action CA17106.

Meier, R. & Dikow, T. 2004. Significance of specimen databases from taxonomic revisions for estimating and mapping the global species diversity of invertebrates and repatriating reliable specimen data. *Conservation Biology* 18: 478–488.

Meineke, E.K., Davies, T.J., Daru, B.H. & Davis, C.C. 2018. Biological collections for understanding biodiversity in the Anthropocene. *Phil. Trans. R. Soc. B* 374: 20170386. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2017.0386>

Metsger, D.A. & Byers, S.C.(eds.). 1999. *Managing the Modern Herbarium: An Interdisciplinary Approach*. Washington, DC: Society for the Preservation of Natural History Collections.

Nelson, G., Sweeney, P., Wallace, L.E., Rabeler, R.K., Allard, D., Brown, H. Carter, J.R., Denslow, M.W., Ellwood, E.R., Germain-Autrey, C.C. & al.. 2015. Digitization workflows for flat sheets and packets of plants, algae, and fungi. Applications in *Plant Sciences* 3: 1500065.

Page, L.M., MacFadden, B.J., Fortes, J.A., Soltis, P.S. & Riccardi, G. 2015. Digitization of biodiversity collections reveals biggest data on biodiversity. *BioScience* 65: 841–842.

Pennisi E. 2005. Boom in digital collections makes a muddle of management. *Science* 308: 187–188.

Prance, G.T., Beentje, H., Dransfield, J. & Johns, R. 2000. The tropical flora remains undercollected. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87: 67–71.

Rønsted, N., Grace, O.M. & Carine, M.A. 2020. Editorial: Integrative and Translational Uses of Herbarium Collections Across Time, Space, and Species. *Front. Plant Sci.* 11:1319. doi: 10.3389/fpls.2020.01319

Snow, N. 2005. Successfully Curating Smaller Herbaria and Natural History Collections in Academic Settings. *BioScience* 55(9): 771-779.

Soltis, P. 2017. Digitization of herbaria enables novel research. *American Journal of Botany* 104: 1281–1284.

## OTROS RECURSOS

Index of Botanists. Harvard University Herbaria & Libraries  
[https://kiki.huh.harvard.edu/databases/botanist\\_index.htm](https://kiki.huh.harvard.edu/databases/botanist_index.htm)

Plants of the World Online. Kew Gardens  
<https://powo.science.kew.org/>

Society of Herbarium Curators (SHC)  
<https://www.herbariumcurators.org/>

Asociación de Herbarios Íbero-Macaronésicos  
<https://ahim.org/>

Index Herbariorum. New York Herbarium  
<https://sweetgum.nybg.org/science/ih/>

Flora Iberica. Real Jardín Botánico, CSIC  
<http://www.floraiberica.es>

Herbario del Real Jardín Botánico, CSIC  
<https://rjb.csic.es/rjb-colecciones/herbario-ma/>