

**COURSE DATA****Data Subject**

Code	34467
Name	Special pathological anatomy
Cycle	Grade
ECTS Credits	4.5
Academic year	2022 - 2023

Study (s)

Degree	Center	Acad. Period	year
1204 - Degree in Medicine	Faculty of Medicine and Odontology	3	Second term

Subject-matter

Degree	Subject-matter	Character
1204 - Degree in Medicine	11 - Diagnostic and therapeutic procedures	Obligatory

Coordination

Name	Department
NAVARRO FOS, SAMUEL	285 - Pathology

SUMMARY

Anatomical Pathology is the branch of medicine which aims is to study the morphological, structural, functional and molecular-genetic changes of cells, tissues and organs that define the disease and explain its pathogenesis.

Anatomical Pathology appears with a double basic and translational aspect. It analyzes the biopathological processes involved in the pathogenesis of diseases and defines criteria for diagnosis and prognosis, as well as responses to therapeutic action thereof. Therefore, it incorporates to its activity all methods and techniques necessary for the development of these activities.

Anatomical Pathology is a medical specialty with welfare nature primarily oriented to diagnosis of diseases



Special Anatomical Pathology relies on General Anatomical Pathology addressing the specific study of lesions in organs and systems.

PREVIOUS KNOWLEDGE

Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

Other requirements

It is recommended knowledge of medical biology, histology, general pathological anatomy and physiology.

OUTCOMES

1204 - Degree in Medicine

- Understand and recognise the effects, mechanisms and manifestations of diseases over the structure and function of the human body.
- Understand and recognise the effects of growth, development and aging which affect individuals and their social environment.
- Establish the diagnosis, prognosis and treatment, applying principles based on the best information available and on conditions of clinical safety.
- Acquire proper clinical experience in hospitals, health care centres and other health institutions, under supervision, as well as basic knowledge of clinical management focused on the patient and the correct use of tests, medicines and other resources available in the health care system.
- Know how to use the sources of clinical and biomedical information available, and value them critically in order to obtain, organise, interpret and communicate scientific and sanitary information.
- Know how to use IT in clinical, therapeutic and preventive activities, and those of research.
- Keep and use medical records which contain information about the patient for later analysis, preserving the confidentiality of personal data.
- In the professional practise, take a point of view which is critical, creative, constructive and research-oriented.
- Understand the importance and the limitations of scientific thinking in the study, prevention and management of diseases.
- Be able to formulate hypothesis, gather information and evaluate it critically in order to solve problems by following the scientific method.



-
- Proper organisation and planning of the workload and timing in professional activities.
- Team-working skills and engaging with other people in the same line of work or different.
- Criticism and self-criticism skills.
- Capacity for communicating with professional circles from other domains.
- Acknowledge diversity and multiculturality.
- Consideration of ethics as a fundamental value in the professional practise.
- Working capacity to function in an international context.
- Is aware of the indications in biochemical tests, as well as haematological, immunological, microbiological, anatomical and pathological, and image tests.
- Knows the characteristics of tissue when in case of injury, adaptation or cell death. Inflammation. Alterations of cell growth.
- Knows the pathological anatomy of various body organs and systems.

LEARNING OUTCOMES

At the end of this subject students should be able to:

1. Know the morphological, structural and molecular-genetic changes that define diseases in different organs and systems.
2. Know the Pathogenesis, form the anatomical and pathological perspective of diseases in different organs and systems.
3. Recognize injuries that identify different pathological processes in organs and systems.
4. Know: analyze the literature, prepare a written essay and expose an analysis essay.

DESCRIPTION OF CONTENTS

1. Organización y reproducción en los vegetales y los hongos

Se estudian los vegetales y los hongos en el árbol de la vida, la organización, ciclos biológicos y reproducción en los vegetales. Se imparten 3 sesiones teóricas (T).

(T1) Los vegetales y los hongos en el árbol de la vida. Función de los vegetales y los hongos en la biosfera. Importancia de los vegetales y los hongos para la humanidad. Desarrollo histórico de la



Botánica.

(T2)El origen de los plastos, endosimbiosis primaria y secundaria. La Complejidad en la organización de los vegetales y los hongos. De la organización unicelular a la pluricelular: Talófitos, Briofitos y Cormófitos.

(T3)La reproducción en los vegetales y los hongos. Multiplicación vegetativa y reproducción asexual. Reproducción sexual. Ciclos vitales en los vegetales y los hongos: meiosis zigótica, gamética o espórica, alternancia de generaciones. Ciclos biológicos, su importancia adaptativa. Ejemplos representativos.

2. Hongos y otros organismos heterótrofos

Se estudia la biología y diversidad de los hongos y otros organismos heterótrofos estudiados por la Botánica como mohos y Amebozoos. Se imparten 4 sesiones teóricas (T) y dos prácticas (P).

(T4)Dominio Eukarya Organismos heterótrofos: los hongos verdaderos. Organización y estructura. Tipos de reproducción (asexual, sexual y parasexual). El ciclo haplo-dicariótico. Nutrición, fisiología y ecología.

(T5)Los hongos: diversidad planteamiento sistemático y relaciones filogenéticas. Estudio particular de los grupos más importantes. Phylum Chytridiomycota. Phylum Zygomycota Phylum Glomeromycota, Phylum Ascomycota (Euascomycotina, levaduras), Phylum Basidiomycota (Himenomicetes, royas y carbones). Hongos mitospóricos.

(T6)Simbiosis mutualistas entre los hongos y otros organismos: líquenes y micorrizas. Importancia biológica, económica y ecológica.

(T7)Amebozoos, Mohos mucilaginosos: Phylum Myxomycota; Phylum Dictyosteliomycota. Heterokontophyta heterótrofos Mohos acuáticos y mildius, Phylum Oomycota.

(P1) Observación de la organización vegetativa y estructuras reproductoras de diversas especies principalmente de Basidiomicetes y Ascomicetes. Observación de ecto- y endo-micorrizas.

(P2) Líquenes: Observación de la organización vegetativa y estructuras reproductoras de diversas especies. Principales biotipos liquénicos. Identificación con claves de líquenes epífitos.

3. Las Algas

Se estudia la biología y diversidad de las cianobacterias (procariotas foto-autótrofos) y algas eucariotas. Se imparten 4 sesiones teóricas (T) y una práctica. (P)

(T8)Organismos procariotas foto autótrofos: Dominio Bacteria: Las cianobacterias Phylum Cyanobacteria.

(T9) Organismos eucariotas foto autótrofos, Las algas. Organización y estructura. Tipos de reproducción, nutrición, fisiología. Factores ecológicos; plancton y bentos. Phylum Euglenophyta.

(T10) Phylum Dinophyta: dinoflagelados. Phylum Ochrophyta: Clase Bacillariophyceae (diatomeas), clase Phaeophyceae (algas pardas).

(T11)Phylum Rhodophyta: Las algas rojas. Phylum Chlorophyta y Phylum Charophyta: Las algas verdes. Características generales, panorama evolutivo, organización, reproducción, ecología y sistemática.



(P3) Algas unicelulares: Organización vegetativa y reproducción. Observación de microalgas. Organización vegetativa y estructuras reproductoras en cianobacterias, diatomeas, dinoflagelados y clorofíceas.

(P4) Algas pluricelulares: macroalgas. Observación de la organización vegetativa y estructuras reproductoras en clorofíceas, feofíceas y rodofíceas. Observación de ejemplos representativos.

4. Adaptaciones y colonización del medio terrestre. Los Briofitos.

Se estudian las adaptaciones que permitieron a las plantas la colonización del medio terrestre. Se estudia la biología y diversidad de los Briófitos. Se imparten 2 sesiones teóricas (T) y una práctica (P) (T12) Las plantas terrestres: la aparición del embrión (Embriófitos). Adaptaciones y colonización del medio terrestre. La alternancia de generaciones y la reproducción. Esporofilos. Isosporia y heterosporia. Grupos de embriófitos.

(T13) Briófitos: Phylum Hepatophyta; Phylum Anthocerophyta; Phylum Bryophyta. Características generales. Ciclo biológico: estructura del gametófito y del esporófito. Ecología. Filogenia. Diversidad.

(P5) Briófitos: Organización vegetativa y estructuras reproductoras. Observación de ejemplos representativos.

5. Organización vegetativa de los cormófitos

Se estudian la organización de los cormófitos y sus adaptaciones a diversos factores medioambientales. Se imparten 4 sesiones teóricas (T) y una práctica (P)

(T14) Organización vegetativa de los Cormófitos (1). La raíz. Anatomía: estructura primaria y secundaria. Ramificación radicular. Tipos de raíces. Modificaciones de la raíz.

(T15) Organización vegetativa de los Cormófitos (2). El tallo. Tipos de ramificación. Anatomía del tallo: estructura primaria y secundaria. Modificaciones del tallo.

(T16) Organización vegetativa de los Cormófitos (3). La hoja, tipos; partes, morfología y anatomía. Modificaciones de la hoja.

(T17) Factores climáticos, edáficos, topográficos y bióticos. Tipos biológicos. Plantas hidrófitas, xerófitas y halófitas. Las plantas y el fuego. Plantas carnívoras. Holo y hemiparásitas. Significado adaptativo de los mecanismos fotosintéticos.

(P6) Estudio morfológico y anatómico de las hojas de xerófitos, mesofitos e hidrófitos.



6. Las plantas vasculares sin semilla

Se estudia la biología de las plantas vasculares sin semilla y la diversidad de los Pteridófitos. Se imparte una clase teórica (T) y una práctica (P)

(T18) Las plantas vasculares sin semilla: los Pteridófitos: Clase Lycopodiophyta, Clase Pteridophyta, características, diversidad. Relaciones filogenéticas.

(7P) Pteridófitos: Organización vegetativa y estructuras reproductoras en helechos y equisetos. Observación de ejemplos representativos.

7. Las plantas con semilla

Se estudia la biología de las plantas con semilla y la diversidad de las Gimnospermas. Se imparten 2 sesiones teóricas (T) y una práctica (P)

(T19) Las plantas con semilla (Espermatófitos). Características generales. Ciclo biológico. La semilla. Origen y evolución de la semilla. Grupos de plantas con semilla: Gimnospermas y Angiospermas.

(T20) Gimnospermas. Características reproductivas. Diversidad y filogenia. Phylum Cycadophyta, Phylum Ginkgophyta, Phylum Coniferophyta y Phylum Gnetophyta.

(P8) Gimnospermas: Observación de Cupressaceae y Pinaceae. Estructuras vegetativas y reproductoras. Identificación con claves.

8. Las Angiospermas

Se estudian las características generales de las Angiospermas. Se imparten 5 sesiones teóricas (T) y 6 prácticas (P)

T21 Las Angiospermas: Phylum Magnoliophyta. Características generales. Caracteres ultraestructurales y químicos. La flor angiospérmica, piezas florales. El perianto; tipos de flores. Inflorescencias.

T22 Androceo. El estambre: organización. Polen. Tipos polínicos más frecuentes y pautas evolutivas. El gineceo. Carpelos y placentación. Primordio seminal: sus partes. Genes de regulación floral.

T23 Polinización: Definición y tipos. Mecanismos que previenen o impiden la consanguinidad. Gametófito masculino y femenino, la doble fecundación, la formación de la semilla.

T24 El fruto y la semilla de las Angiospermas. Formación, estructura. Tipos de frutos y semillas. Infrutescencias. Dispersión de frutos y semillas.

T25 Planteamiento sistemático de las Angiospermas: origen, filogenia y tendencias evolutivas: grupos basales y principales clados, Magnoliidas, Monocotiledóneas, Eucotiledóneas (Rosidas, Asteridas).



P9 Extracción y observación microscópica de diferentes tipos de polen y relación con el tipo de polinización. Germinación del tubo polínico in Vitro.

P10 Introducción, sobre la recolección del material, almacenamiento y conservación elaboración de pliegos de Herbario. Introducción al manejo de claves de determinación: familias, géneros y especies. Familia Brassicaceae.

P11 Angiospermas I: Observación de estructuras reproductoras y vegetativas de diversas familias p. e. de Lamiaceae y Ericaceae. Identificación con claves.

P12 Angiospermas II: Observación de estructuras reproductoras y vegetativas de diversas familias p. e. de Globulariaceae y Asteraceae. Identificación con claves.

P13 Angiospermas III: Observación de estructuras reproductoras y vegetativas de diversas familias p. e. de Leguminosae y Fagaceae. Identificación con claves.

P14 Angiospermas IV: Observación de estructuras reproductoras y vegetativas: Poaceae y Liliaceae

9. Ecología Vegetal y Conservación de la Biodiversidad

Se estudia la Corología y Ecología vegetal, las formaciones vegetales o Biomas de la Tierra y la conservación de la Biodiversidad. Se imparten 4 sesiones teóricas (T) y 4 visitas/salidas al campo (P)

(T26) Distribución geográfica de los vegetales. Factores que configuran las áreas. Tipos de área. Endemismo. Divisiones florísticas de la Tierra: Reinos florísticos.

(T27) Comunidades vegetales: concepto. Estructura. Dinamismo. Tipos de vegetación. Sucesión primaria y secundaria. Zonación altitudinal. Bioclimatología. Impacto antrópico derivado de las prácticas agrícolas, comunidades arvenses: Malherbología.

(T28) Biomas de la Tierra. Vegetación zonal y azonal. Pluvisilvas. Sabanas. Desiertos. Mediterráneo. Bosques caducifolios templados. Estepas y praderas. Taiga. Tundra ártica. Formaciones vegetales marinas: praderas de fanerógamas marinas. Arrecifes coralinos. Manglares.

(T29) El Mediterráneo. La Península Ibérica. La Comunidad Valenciana: Bosques potenciales. El paisaje actual.

(T30) Biodiversidad, estimación, escala, extinción. Conservación y manejo de la biodiversidad vegetal. Categorías de amenaza, listas Rojas. Protección in situ y ex situ, especies invasoras, figuras de protección.

(P15) Visita al Jardí Botànic de la Universitat de València.

(P16) Visita al Jardín didáctico del Campus de Burjasot . Reconocimiento de plantas de visu

(P17) Visita al Parque Natural de la Albufera



(P18) Visita a un Parque Natural

WORKLOAD

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Clases de teoría	52,00	100
Prácticas en laboratorio	40,00	100
Tutorías regladas	8,00	100
Asistencia a eventos y actividades externas	1,00	0
Elaboración de trabajos en grupo	23,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Lecturas de material complementario	1,00	0
Preparación de actividades de evaluación	60,00	0
Preparación de clases de teoría	15,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	15,00	0
Resolución de casos prácticos	15,00	0
TOTAL	250,00	

TEACHING METHODOLOGY

La asignatura se impartirá mediante la realización de diferentes actividades y la utilización de diversas metodologías:

- 1- **Clases magistrales**, en la que el profesor explicará los conceptos básicos de cada tema con la ayuda de las tecnologías de la información y comunicación (presentaciones con la ayuda de programas informáticos, vídeos, consulta a páginas webs donde haya información útil para el tema que se esté explicando).
- 2- **Clases prácticas en el laboratorio**, donde se seguirá el programa propuesto y el estudiante podrá observar, preparar e identificar material vegetal o de hongos de los diferentes grupos. También se realizarán visitas al Jardín Botánico de la Universidad y al Jardín didáctico del campus de Burjasot con objeto de entrenar a los estudiantes en la identificación de plantas de “visu”
- 3- **Salidas al campo**, compartidas con la asignatura de Zoología; se realizarán dos salidas al campo una al Parque Natural de la Albufera donde se podrá visitar el centro de interpretación del parque en el Racó de l’Olla y hacer observaciones de la rica avifauna que habita el parque en el mes de mayo, posteriormente se realizará un transecto desde la playa hasta el matorral arbolado sobre dunas estabilizadas durante el cual se podrá observar la flora, los cambios en vegetación y la fauna. La segunda



salida se realizará a un Parque Natural continental Durante las salidas los profesores de Zoología y Botánica acompañarán a los estudiantes y explicaran los aspectos relevantes en cada lugar, previamente a las salidas se dará información sobre las mismas.

4- **Trabajo de prácticas**, en el cual los estudiantes en grupos de dos o tres realizarán un trabajo práctico original. A lo largo del curso se realizaran tutorías de grupo para resolver las dudas y problemas en la identificación del material vegetal, así como para orientar la elaboración de la memoria de dicho trabajo. Al principio de curso se explicarán claramente los objetivos del trabajo.

5- **Trabajo interdisciplinar**: realización y exposición de un seminario

Se trata de una actividad interdisciplinar con carácter transversal común a todas las asignaturas del segundo curso del grado en Biología (Biología celular y tisular, Biología del desarrollo, Bioquímica, Botánica, Genética, Métodos moleculares en biología, Procesos y mecanismos evolutivos, y Zoología). La actividad es de realización obligatoria para todos los alumnos que estén matriculados en el segundo curso, excepto para aquellos que la hayan realizado con anterioridad (y se les haya guardado la nota). Cada grupo de trabajo, constituido por tres estudiantes, realizará un seminario (que constará de un trabajo escrito y una exposición oral) sobre un tema asignado por sorteo público entre los propuestos por los profesores de las asignaturas participantes en esta actividad. Cada trabajo interdisciplinar se considerará vinculado (ver repercusión en evaluación de la actividad) a la asignatura de la que depende directamente el tema asignado. A cada uno de los trabajos se le asignará un tutor, que dirigirá la realización del mismo y supervisará su presentación. Para ello, se realizará una serie de reuniones periódicas con el tutor a lo largo del curso. También se asignará un cotutor que revisará la versión final del trabajo presentado. Cada trabajo se expondrá oralmente por todos los miembros del grupo durante 30 minutos. A la presentación asistirán todos los alumnos del curso, ya que la asistencia es obligatoria, y dos profesores: el tutor del trabajo y un profesor asistente (distinto del profesor cotutor, y elegido entre los profesores del curso). Tanto los alumnos como los profesores participarán en la selección de los trabajos que, por su calidad y originalidad, serán presentados en el Congreso de Biología, de realización conjunta entre el primer y segundo curso del grado en Biología.

EVALUATION

Sistema de evaluación de la asignatura

Valoración de contenidos teóricos mediante exámenes:

La calificación del examen teórico supondrá el 45 % de la nota lo que supondrá un máximo de 4.5 puntos sobre 10 de la evaluación final de la asignatura. La calificación se obtendrá tras la realización de un examen parcial al final del primer cuatrimestre (correspondiente a la primera parte del temario, unidades temáticas 1-5) y de otro al final del segundo cuatrimestre (correspondiente a la segunda parte del temario,



unidades temáticas 6-9). Aquellos alumnos que no hayan superado estos parciales dispondrán de un examen al final del segundo cuatrimestre en la primera convocatoria (Junio). Para eliminar la materia correspondiente al primer y segundo parcial habrá que obtener en el examen, una nota igual o superior a 5 (sobre 10).

En el caso de suspender la asignatura en la convocatoria de Junio, las calificaciones de los exámenes parciales teóricos aprobados, si los hubiere, se guardarán para la convocatoria de Julio.

Valoración de las clases prácticas mediante exámenes y trabajo práctico:

Las prácticas de la asignatura se valorarán mediante dos apartados obligatorios, la calificación obtenida en el examen de prácticas y la obtenida en el trabajo práctico. La calificación de las clases prácticas supondrá el 40% de la nota de la asignatura un 20% corresponderá al examen práctico y el 20% restante al trabajo práctico.

El examen de prácticas consistirá en una prueba sobre el contenido de las sesiones prácticas. Será necesario haber obtenido un 40% en el examen práctico para poder compensar con la nota del trabajo práctico. Se considerarán aprobadas las prácticas si la suma de las calificaciones obtenidas en las dos partes, examen práctico más la valoración del trabajo práctico es igual o superior a 5 (sobre 10).

Será necesario haber obtenido al menos un 5 sobre 10 en el apartado prácticas para poder sumar con la nota de teoría. En el caso de suspender la asignatura en la convocatoria de Junio, teniendo aprobada la parte correspondiente al examen práctico y/o trabajo práctico, solo se guardará la calificación hasta la convocatoria de Julio.

Valoración del trabajo interdisciplinar mediante seminarios de grupo:

La calificación obtenida en el trabajo interdisciplinar supondrá el 10% de la nota de la asignatura. Los trabajos seleccionados para su presentación en el Congreso de Biología tendrán una calificación extra, correspondiente al 10% de la nota de la actividad.



En el caso de que no se realice el trabajo interdisciplinar (de carácter obligatorio) se suspenderá la presente asignatura en el caso de que sea la asignatura vinculada a dicho trabajo interdisciplinar (es decir, la que propuso el tema y de la que es profesor el tutor del trabajo). La calificación obtenida en el resto de la asignatura se guardará sólo hasta el próximo curso, y se sumará a la calificación obtenida en la actividad interdisciplinar en el momento en que se realice.

En el caso de que la presente asignatura no sea la asignatura vinculada al trabajo interdisciplinar, para poder aprobar la asignatura, si no se realiza el trabajo interdisciplinar, será necesario obtener una nota igual o superior a 5 sobre un máximo de 9, al no haber puntuado en la actividad interdisciplinar.

En el caso de que se suspenda la asignatura, la calificación del trabajo interdisciplinar se guardará para el próximo curso.

Evaluación de la participación:

Basada en el control de la asistencia regular a las clases teóricas, prácticas y actividades presenciales como conferencias, así como la participación y grado de implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La asistencia y participación en las clases teóricas, prácticas, la elaboración de fichas de conferencias y otras actividades como tutorías de grupo, supondrá el 0.5 %, 0,5 de la nota final de la asignatura.

Para que la asignatura se considere aprobada será necesario obtener un 5 sobre 10 en la calificación global de los apartados teoría, examen práctico, trabajo práctico y participación, calificación que representará el 90% de la nota de la asignatura a la que se le sumará la calificación obtenida en el trabajo interdisciplinar que representará el 10% restante. En la segunda convocatoria la evaluación será idéntica a la de la primera convocatoria.

Para solicitar el adelanto de la convocatoria de la asignatura, el estudiante debe haber completado las actividades obligatorias indicadas en la guía docent

**REFERENCES****Basic**

- AGUILELLA, A. & F. PUCHE. (2004). Diccionari de Botànica. Col·leció Educació. Material. Universitat de València. 500 pp.
- CHARCO, J., MATEO, G. & SERRA, L. (2014) Árboles y arbustos autóctonos de la Comunidad Valenciana. Centro de investigaciones Ambientales del Mediterráneo. 442pp.
- DÍAZ GONZÁLEZ, E. et al. 2004. Curso de Botánica. Ediciones Trea. Gijón. 574 p.
- IZCO, J. et al., (2004). Botánica. McGraw-Hill Interamericana (2ª edición). Madrid. 906 pp.
- MOORE, R., CLARK, D. & VODOPICH, D. (1998). Botany. 2nd ed. WCB/ McGraw-hill.
- NABORS, M. W. 2007. Introducción a la Botánica. Pearson Educación. Madrid. 744 p.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F. & S. E. EICHHORN (2005). 7ª ed. Biology of plants. W.H. Freeman and Company. New York, 686 pp.
- SIMPSON, M. G. (2006). Plant Systematics. ElsevierAcademic Press, 590 pp.
- STRASBURGER, E. NOLL, F., SCHENCK, H & SCHIMPER, A. F. W. (2004). Tratado de Botánica. 35ª edición actualizada. Ed. Omega. Barcelona. 1231 pp.
- AIZPURU, I., C. ASEGINOLAZA, RM. URIBE-ECHEBARRÍA, P. URRUTIA & I. ZORRAKIN (2000) Claves Ilustradas de la Flora del País Vasco y territorios limítrofes. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria.
- BOLÒS, O. DE & J. VIGO (1984-2001) Flora dels Països Catalans. [vol. 1: Introducció. Licopodiàcies - Capparàcies; vol. 2: Crucíferes - Amarantàcies; vol. 3: Pirolàcies - Compostes; vol. 4: Monocotiledònies]. Pòrtic S.A., Barcelona.
- LÓPEZ GONZALEZ, G. A. 2001 Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares. (Especies silvestres y las principales cultivadas). 2 vols, 1727 pp. Mundi Prensa. Madrid.
- MATEO, G. & CRESPO, B. 2014. Claves ilustradas para la flora valenciana 1ª Ed. Jolube consulter botánico y editor, www.jolube.es, 501pp.
- RODRÍGUEZ-PRIETO, C., BALLESTEROS, E., BOISSET, F. & AFONSO-CARRILLO, J. (2013). Guía de las Macroalgas y Fanerógamas marinas del Mediterráneo occidental. Ediciones Omega. Barcelona. 656 pp.
- VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. F. GALIANO -eds.- (1987) Flora vascular de Andalucía Occidental. Ketres Ed. Barcelona. Versión digital en: <http://bibdigital.rjb.csic.es/spa/index.php>

Additional

- <http://www.uniovi.es/bos/Asignaturas/Botanica/> [ciclos biológicos]
- <http://www.hiperbotanica.net/> [biología (UNNE)]



- http://webs.uvigo.es/mmegias/1-vegetal/guiada_v_inicio.php [visita guiada por los tejidos de las plantas]
- <http://tolweb.org/tree/> [árbol de la vida]
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/fungi/fungisy.html> [hongos]
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/fungi/lichens/lichens.html> [líquenes]
- <http://botany.si.edu/projects/algae/> [algas]
- <http://bryophytes.plant.siu.edu/> [musgos, hepáticas y antocerotas]
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/seedplants/seedplantssy.html> [plantas con semillas]
- http://www.nhm.ac.uk/hosted_sites/bps/index.htm [Helechos]
- <http://herbarivirtual.uib.es/cat-med/index.html>
 - <http://www.arbolesibericos.es>
- <http://www.anthos.es>
 - <http://www.seaweed.ie>