Universidad de Costa Rica
Escuela de Biología

Programa del Curso B-0239 Botánica II
II ciclo – 2014

Profesor: Alfredo Cascante Marín, Dr.

(tel. oficina 2511-8653, e-mail: alfredo.cascante@ucr.ac.cr)

Requisitos: B-0237 Botánica I

Créditos: 4 (cuatro)

Horas de clase: 3 Teoría - L: 07-09:50 h (aula 180)

3 Laboratorio - J: 14-16:50 h (aula 280)

Horas de atención a estudiantes: Lunes 1-4 pm (oficina 23 BI)

Descripción:

El curso B-239 Botánica II forma parte del plan de estudios del Bachillerato en Biología, correspondiente al 4to ciclo del segundo año de la carrera. Se imparte de forma anual, durante el segundo ciclo lectivo. El curso consta de dos componentes: 1) clases teóricas y 2) clases de laboratorio. Ambos se imparten semanalmente. Los contenidos teóricos del curso comprenden el estudio de los principales grupos de plantas terrestres: briófitos, plantas vasculares inferiores y plantas vasculares superiores (Gimnospermas y Angiospermas). El enfoque del curso se basa en el estudio de las principales características vegetativas y reproductivas de cada grupo, que describen su morfología, anatomía y su función. Se hará énfasis en los ciclos de vida de cada grupo y a las adaptaciones evolutivas para la vida en la tierra. A lo largo del curso, se presentarán las relaciones filogenéticas entre los principales grupos de plantas terrestres tomando como base uno de los sistemas de clasificación taxonómica más recientes. Al final del curso, se incluye la enseñanza de técnicas para la preparación e identificación de muestras botánicas de plantas superiores.

Objetivo general

Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos sobre los grupos más importantes de plantas terrestres como parte de su formación académica integral en el área de la Biología, a partir del estudio de las estructuras, ciclos de vida y adaptaciones ecológicas.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

1. Reconocer los principales grupos de plantas terrestres (briófitos, plantas vasculares inferiores, gimnospermas y angiospermas) basándose en características morfológicas-anatómicas vegetativas y reproductivas, así como en sus particularidades ecológicas.

2. Distinguir los principales tejidos de las plantas vasculares basándose en la morfología de las células que los componen y su distribución en los órganos vegetativos.

3. Identificar los órganos vegetativos de las plantas según su morfología externa y anatomía interna, así como las modificaciones más importantes de esos órganos.

4. Identificar los órganos reproductivos sexuales y asexuales de las plantas terrestres, así como los procesos que involucra cada tipo de reproducción.

5. Distinguir los diferentes ciclos de vida asociados a los grupos de plantas terrestres y reconocer la relevancia de las fases gametofítica y esporofítica.

6. Identificar las relaciones evolutivas entre los principales grupos de plantas terrestres actuales.

7. Aplicar adecuadamente la terminología Botánica relacionada a estructuras vegetativas y reproductivas de las plantas, así como a los diferentes procesos asociados a su desarrollo.

8. Realizar preparaciones de laboratorio de tejidos y disecciones de estructuras vegetales, así como el manejo adecuado de equipo óptico.

9. Preparar adecuadamente muestras de especímenes botánicos y utilizar apropiadamente las herramientas para la identificación de plantas terrestres.

Desarrollo del curso

En el aula, el curso consiste de una combinación de clases magistrales de teoría y prácticas semanales de laboratorio. Las prácticas están destinadas a que los estudiantes refuercen los conocimientos teóricos y a desarrollar habilidades y destrezas de laboratorio. El curso no se basa en un libro de texto particular, no obstante, al final del programa se ofrecen diferentes libros de consulta de los temas del curso. Para las prácticas de laboratorio existe una guía impresa.

Fuera del aula, se les recomienda a los estudiantes repasar semanalmente la materia de teoría debido a la diversidad de temas y a la acumulación constante de información a lo largo del curso. También es buena práctica consultar los libros de referencia para conocer los temas antes de las clases y poder evacuar consultas durante las mismas.

Para el laboratorio, es importante el estudio de la teoría previo a las prácticas de laboratorio porque representa el contexto de las mismas. Los procedimientos indicados en las prácticas deben ser estudiados con detenimiento previamente y los estudiantes deben llevar impresas las prácticas a cada laboratorio.

Evaluación

La nota final del curso se compone de dos partes: **teoría 50%** y **laboratorio 50%**.

La evaluación de la teoría se realizará por medio de tres (3) exámenes parciales en fechas preestablecidas (ver adelante). El laboratorio se evaluará por medio de dos (2) exámenes prácticos, más exámenes cortos de entrada y evaluaciones de salida (incógnitas) de cada práctica.

No hay exámenes finales.

Desglose de notas:

- TEORÍA: 3 exámenes parciales (16.66% cada uno de la nota final)

- LABORATORIO: 2 exámenes parciales (15% cada uno) + exámenes cortos de entrada (10%) + incógnitas de salida (10%).

Sin excepción, el estudiante que obtenga una nota final menor a 6.75 no aprobará el curso. Si su calificación final se encuentra entre 6.0 y 6.5 tiene derecho a realizar un examen de ampliación (según el Artículo 28 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil).

El examen de ampliación evalúa **toda la materia estudiada durante el semestre** y podrá ser teórico, práctico o ambos dependiendo del desempeño mostrado por el estudiante en cada uno de esos aspectos del curso.

Programación de exámenes

Teoría: I Examen – lunes 8 de setiembre
II Examen – lunes 20 de octubre
III Examen – lunes 01 de diciembre

Laboratorio: I Examen – jueves 02 de octubre
II Examen – jueves 04 de diciembre

Sobre las ausencias y reposición de exámenes

La asistencia a las clases de teoría no es obligatoria, pero se espera que el estudiante muestre interés en el curso asistiendo a las mismas.

De forma similar, la asistencia a los laboratorios no es obligatoria. No obstante, en caso de ausencia, no es posible reponer la práctica respectiva debido al tiempo limitado de las personas involucradas (profesor y asistentes), así como a la disponibilidad de aulas y materiales para volver a montar el laboratorio.

En caso de ausencia a una práctica de laboratorio se pierde la nota del examen corto de entrada y de la incógnita de salida.

Los exámenes parciales de teoría o laboratorio se repondrán solo en casos EXCEPCIONALES en que medie causa mayor, debidamente justificada por el estudiante y a criterio del profesor del curso (consulte el Artículo 24 del Reglamento Académico Estudiantil).

Las llegadas tardías mayores a 10 minutos conllevan a la pérdida del examen corto de entrada.

Sobre el trabajo en el laboratorio

El laboratorio es un complemento del componente teórico del curso y tiene el propósito de ilustrar de forma práctica la mayoría de los conceptos explicados en las clases magistrales. El aprovechamiento del mismo depende del interés mostrado por el estudiante, el estudio previo de

las prácticas, el trabajo ordenado en el laboratorio y el uso adecuado del material de estudio a su disposición.

Para fomentar la capacidad de observación y una mejor comprensión de los conceptos estudiados, el estudiante deberá mantener una **libreta de laboratorio** para realizar dibujos y anotaciones de las preparaciones en estudio.

Normas de comportamiento en el laboratorio:

1. No consumir alimentos o bebidas en el transcurso de la práctica.
2. Mantener el orden en las mesas de trabajo. Colocar su bolso, mochila o cualquier otro objeto innecesario en el piso. Solo la libreta, la práctica impresa, lápices y el material requerido para la práctica.
3. Usar apropiadamente el equipo óptico (microscopios y estereoscopios), preparaciones fijas y materiales a su disposición.
4. Comportarse de manera apropiada y respetuosa con sus compañeros e instructores.
5. Trabajar en silencio, no hacer ruido excesivo o distraerse de la práctica, lo que incluye no utilizar teléfonos celulares para llamadas o mensajes (en caso de urgencia, retirarse y atender la llamada fuera del aula).
6. Al finalizar la práctica, el estudiante deberá dejar limpia su mesa de trabajo y el equipo utilizado en la posición correcta.
7. No se permite abandonar el aula sin permiso de los asistentes o el profesor.

Instrumentos y materiales básicos para el laboratorio:

Los estudiantes deben llevar a todos los laboratorios el siguiente equipo y materiales de uso personal:

1. Una libreta de notas
2. Una aguja de disección
3. Un par de pinzas de puntas finas
4. Navajillas de afeitar nuevas
5. Portaobjetos y cubreobjetos
6. Trapo para limpiar su mesa de trabajo
7. Prácticas impresas

La Escuela de Biología dispone de microscopios, estereoscopios y láminas fijas que el estudiante debe utilizar con sumo cuidado. Si algún estudiante daña parcial o completamente una lámina fija deberá reponerla. Si no se sabe quien la quebró, entonces se responsabilizará al grupo. Al inicio del laboratorio, los estudiantes deben reportar al instructor cualquier anormalidad con el equipo óptico (eg. micros- y estereoscopios).

Libros de Referencia

Judd, W. S., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, P. F. Stevens & M. J. Donoghue. 2002. Plant Systematics: a phylogenetic approach. 2nd ed. Sinauer Associates, Inc. 576 pp.

Mauseth, J.D. 2003. Botany. An Introduction to Plant Biology. 3th. ed. Jones and Bartlett Publishers. Sudbury, Massachussets. 624 pp. (signatura: 580 M459 b3).

Nabors, M.W. 2006. Introducción a la Botánica. Pearson Educación S.A., Madrid. 744pp. (signatura: 580 N117i)

Raven, P.H., R.E. Evert & S.E. Eichorn. 1999. Biology of Plants. 6th. ed. W.H. Freeman and Company. 944.

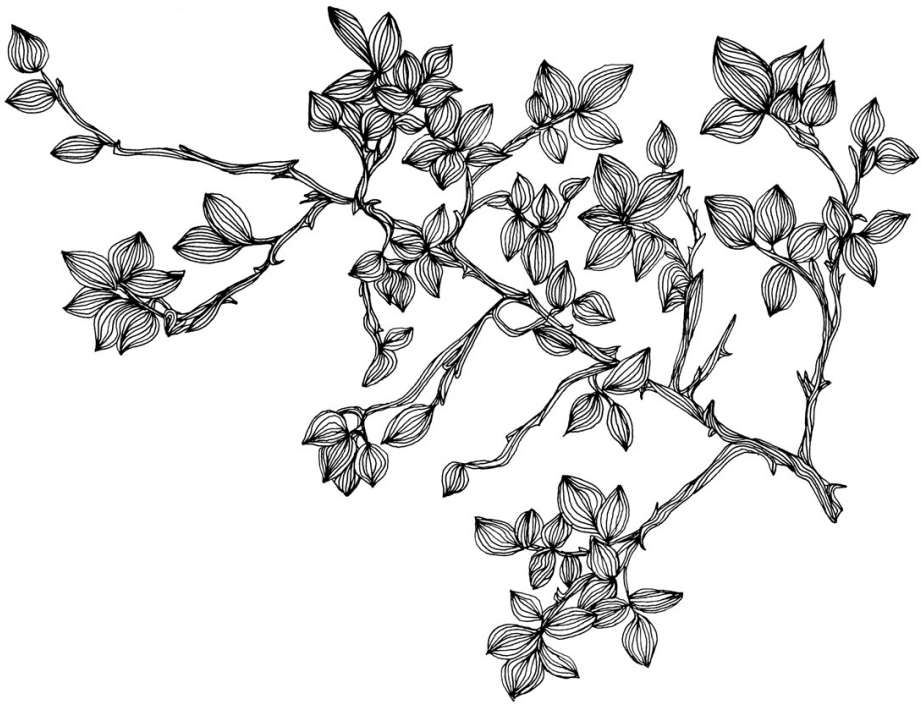
Vargas Rojas, G. 2011. Botánica General: de los musgos hasta los árboles. EUNED, San José, Costa Rica. 492 p. (signatura: 581 V297b)

Wydryzcka, Ursula. 2010. Botánica General. Editorial de la Universidad Nacional. (signatura: 580.7 W978b)

[Aviso Importante]

Se les informa el siguiente comunicado del Consejo Universitario, según CIRCULAR-CUSED-025-2009, en acuerdos de la sesión 8-2009, artículo 6:

"a. El período de tiempo razonable para guardar los trabajos y exámenes de los estudiantes posterior a la conclusión del ciclo lectivo es de **seis meses**, concluido este tiempo se pueden eliminar. Esta circunstancia deberá ser comunicada a los estudiantes al inicio de lección por medio del programa del curso o carta al estudiante."



B-239 BOTÁNICA II

CRONOGRAMA DEL CURSO

Semana	Temas de Teoría	Prácticas de Laboratorio
1 11-15 Ago.	Bienvenida al curso y discusión del programa **Tema 1.** Introducción a las plantas terrestres: los Briófitos.	No 1. Preparación de muestras y Uso del Microscopio
2 18-22 Ago.	**Tema 2.** Tejidos vegetales (I parte)	No 2. Briófitos
3 25-29 Ago.	**Tema 2.** Tejidos vegetales (II parte)	No 3. Tejidos vegetales (I parte)
4 1-5 Set.	**Tema 3.** Órganos vegetativos de las plantas superiores	No 4. Tejidos vegetales (II parte)
5 8-12 Set.	**I EXAMEN PARCIAL**	No 5. Tejidos vegetales (III parte)
6 15-19 Set.	FERIADO – Día de la Independencia-	No 6. Órganos vegetativos
7 22-26 Set.	**Tema 4.** Las Plantas Vasculares Inferiores	- **Libre** -
8 29 Set- 3 Oct	**Tema 5.** Helechos Verdaderos	**I EXAMEN**
9 6-10 Oct.	**Tema 6.** Gimnospermas (I parte)	No 7. Plantas Vasculares Inferiores
10 13-17 Oct.	**Tema 6.** Gimnospermas (II parte)	No 8. Helechos Verdaderos
11 20-24 Oct.	**II EXAMEN**	No 9. Gimnospermas
12 27-31 Oct.	**Tema 7.** Angiospermas (I parte)	No 10. Las flores y el polen
13 3-7 Nov.	**Tema 7.** Angiospermas (II parte)	No 11. Frutos y semillas
14 10-14 Nov	**Tema 8.** Reproducción sexual en Angiospermas	No 12. Preparación de muestras botánicas(I parte)
15 17-21 Nov	**Tema 9.** Nomenclatura botánica e identificación de plantas vasculares	No 12. Elaboración de Claves Dicotómicas (II parte)
16 24-29Nov	**Tema 10.** Introducción a la Sistemática Botánica	- **Libre** -
17 1-5 Diciembr	**III EXAMEN**	**II EXAMEN**
18 8-12 Diciem	**Exámen de Ampliación**	**Exámen de Ampliación**

B-239 BOTÁNICA II

Temas y contenidos del curso

1. *Los Briófitos: Introducción a las plantas terrestres*

Características y adaptaciones comunes de las plantas a la vida terrestre. Los Briófitos o Plantas No-Vasculares: características generales del grupo y vistazo a sus relaciones filogenéticas. Importancia de los briófitos en los ecosistemas naturales. Morfología y reproducción de los grupos principales de briófitos: División Marchantiophyta, División Bryophyta y División Anthocerophyta. Introducción al concepto y terminología de los ciclos de vida y la alternancia de generaciones en plantas. Ciclo de vida de los musgos y las hepáticas: el gametófito como fase dominante.

2. *Tejidos vegetales*

Tipos básicos de células vegetales, características y funciones. Los Tejidos Vegetales: epidérmico, fundamental (parénquima), meristemáticos, colénquima, esclerénquima, xilema y floema. Funciones de los tejidos: protección, crecimiento, funciones básicas (e.g. almacenamiento, fotosíntesis), de sostén y conductores. Diferencias entre crecimiento primario y crecimiento secundario en plantas. Los haces vasculares: distribución del floema y xilema (el concepto de "estelas"). El duramen y la albura. Los anillos anuales de crecimiento en plantas.

3. *Órganos vegetativos de las plantas superiores: raíz, tallo y hojas*

A- Raíces: funciones, tipos principales, anatomía interna, zonas de crecimiento. Modificaciones de las raíces. B- Tallos: funciones, anatomía interna, características externas, organización de los haces vasculares en monocotiledónea y (eu-)dicotiledóneas, modificaciones de los tallos. C- Hojas: relación estructura-función, anatomía interna y externa general, tipos principales de hojas, venación, filotaxis, modificaciones de las hojas.

4. *Las Plantas Vasculares Inferiores*

Las primeras plantas terrestes (grupos extintos): Rhyniophyta, Zosterophyllophyta y Trimerophytophyta. *Microfilas* versus *megáfilas*. Morfología de las plantas ancestrales. El esporófito como la fase dominante del ciclo de vida. Plantas heterósporas y homósporas. Plantas eusporangiadas y leptosporangiadas. Relaciones filogenéticas entre grupos vivientes de plantas vasculares inferiores. Características generales y ciclo de vida de las Divisiones: I) Lycopodiophyta (familias Lycopodiaceae, Selaginellaceae e Isöetaceae), II) División Sphenophyta (familia Equisetaceae), III) División Monylophyta – en parte - (Orden Psilotales).

5. *Helechos Verdaderos o Leptosporangiados*

Características morfológicas distintivas: vernación circinada, soros, tipos de frondas, dimorfismo foliar. Ciclo de vida y formas de crecimiento. Diversidad y familias principales en Costa Rica: características morfológicas y ecológicas.

6. *Plantas con semillas y sin flores: Gimnospermas (coníferas y cícadas)*

Pasos hacia la evolución del rudimento seminal y posterior formación de la semilla. Morfología e importancia adaptativa con respecto a las esporas. Características generales de las Gimnospermas: morfología, diversidad, distribución. Principales grupos: División Conipherophyta (coníferas), División Cycadophyta (cícadas) y División Gnetophytas. Géneros de angiospermas nativos de Costa Rica: *Zamia*, *Podocarpus*, *Prumnopytis* y *Gnetum*.

7. Plantas con semillas y con flores: Angiospermas

Origen y evolución de las angiospermas. La Flor: partes principales, tipos de flores, simetría floral, importancia en la reproducción sexual. El ciclo de vida de las angiospermas: formación del polen (gametófito masculino) y del saco embrionario (gametófito femenino). Los Frutos: formación, partes del fruto, clasificación, partenocarpia. Clasificación filogenética moderna de las Angiospermas. Diferencias entre monocotiledóneas y eu-dicotiledóneas.

8. Reproducción sexual en angiospermas

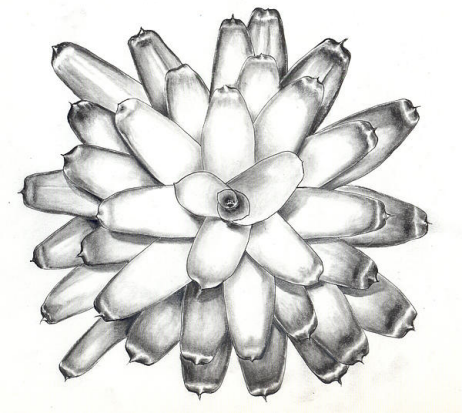
Expresión sexual. La polinización y la fecundación doble. Crecimiento del tubo polínico. Sistemas de auto-incompatibilidad. Dicogamia y heterostilia. Síndromes de polinización.

9. Nomenclatura botánica e identificación de plantas

Métodos tradicionales para identificación de especímenes botánicos (eg. claves taxonómicas, descripciones de especies, comparación con colecciones). Diseño de claves dicotómicas. Principios de nomenclatura botánica: descripciones botánicas, descripción de especies nuevas y especímenes tipo. Preparación de especímenes botánicos. Las colecciones de plantas secas (herbarios): qué son y para qué sirven?

10. Introducción a la Sistemática Botánica

Objetivo y utilidad de las clasificaciones sistemáticas. Introducción al análisis filogenético y la sistemática molecular.



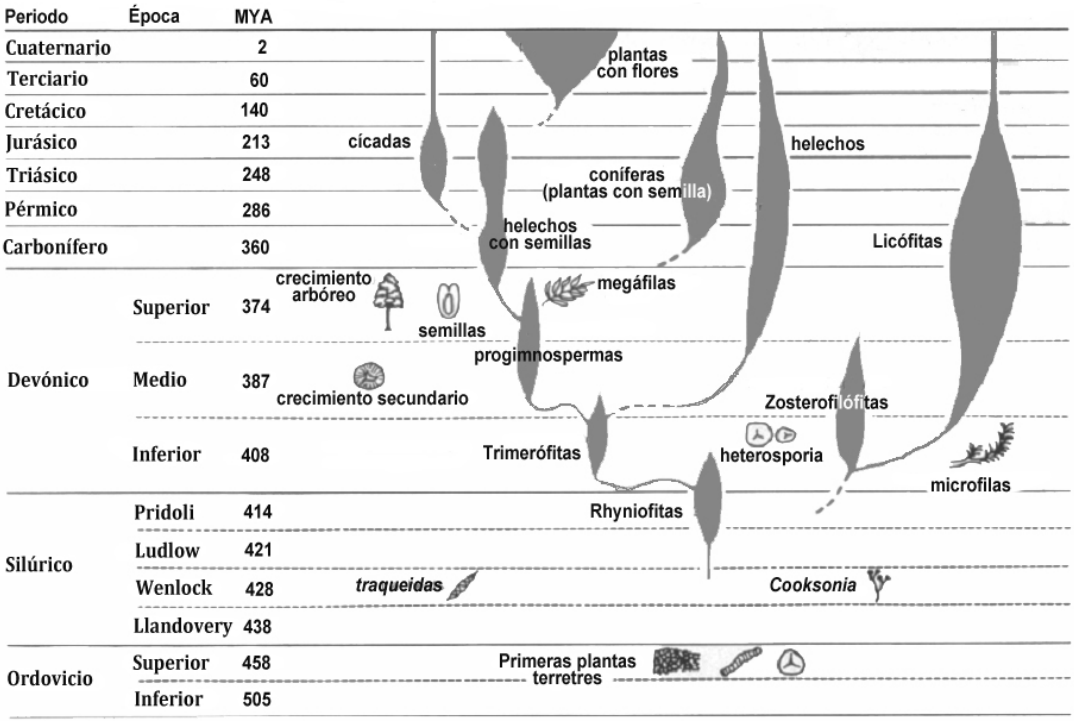


Fig. 1: Eventos mayores en la evolución de los principales grupos de plantas terrestres (tomado de: Gensel PG & HN Andrew (1987), The evolution of early land plants. American Naturalist 75: 478-489).

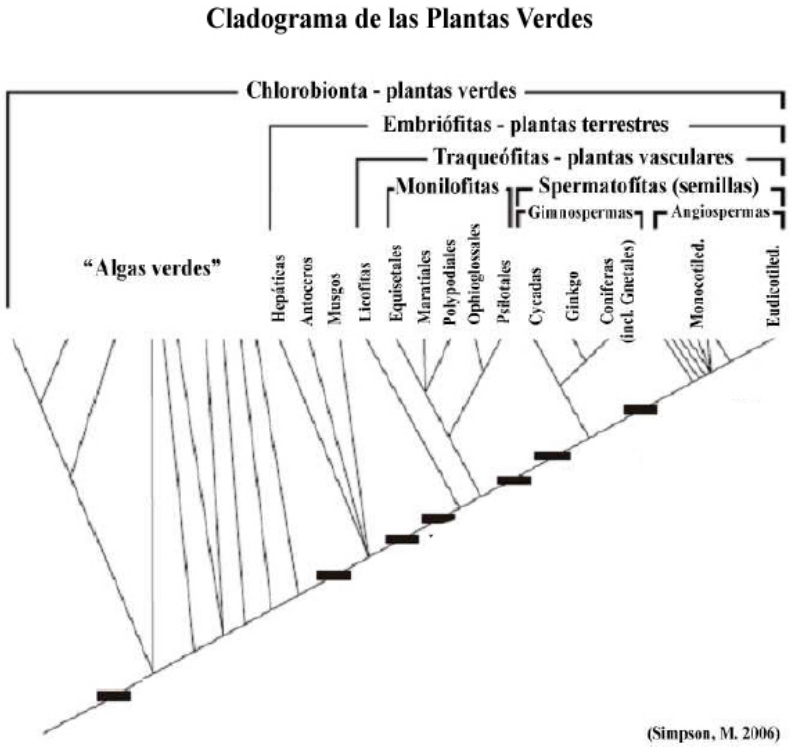


Fig. 2: Cladograma que muestra las relaciones entre los principales grupos de plantas terrestres actuales (Tomado de: Simpson MG (2006), Plant Systematics, Elsevier Academy Press, Oxford).