



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**  
**Año Académico: 2014**

**ASIGNATURA: Anatomía Comparada de Espermatófitas**

DEPARTAMENTO: Botánica

ÁREA: Botánica

ORIENTACIÓN: Plantas Vasculares

CARRERA/S: Licenciatura en Ciencias Biológicas, Profesorado en Ciencias Biológicas;  
Doctorado en Biología

PLAN/ES DE ESTUDIOS – ORD. N°: 094/85, 883/93, 877/01, 1249/13 y 0750/12; 556/86  
y 0557/10

CARGA HORARIA SEMANAL: 12

RÉGIMEN: *Cuatrimestral*

CUATRIMESTRE: *Segundo*

OPTATIVA: Si

EQUIPO DE CATEDRA:

Apellido y Nombres

Cargo

Vobis, Gernot

PTR-1

Solans, Mariana

AYP-3

ASIGNATURAS CORRELATIVAS; PARA CURSAR Y PARA RENDIR  
EXAMEN FINAL: Ver CARRERAS Y PLANES DE ESTUDIOS  
anteriormente mencionados

---

1. **FUNDAMENTACION:** Morfología y anatomía son las disciplinas clásicas en la biología; son la base y el punto de partida de la fisiología, sistemática y ecología. Anatomía comparada de las espermatófitas posibilita al alumno de biología una mirada profunda en las estructuras, funcionamientos de adaptación de los organismos vivientes con los cuales diariamente se confronta.

2. **OBJETIVOS - PROPOSITOS:** Desarrollar la capacidad de reconocer y comparar las distintas formas y estructuras anatómicas de las plantas superiores durante su crecimiento y reproducción. Practicar técnicas histológicas fundamentales y obtener nociones de los métodos en la biología celular. Interpretar preparaciones microscópicas en forma de dibujos, fotografías y descripciones, utilizando un vocabulario científico adecuado. Consultar y manejar la bibliografía

3. **CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:** **Célula:** organelas, derivado de membrana y pared celular. **Tejidos:** meristema, parénquima, colénquima, esclerénquima, epidermis, peridermis, rizodermis, estructuras secretoras, xilema y floema, cambium, haz vascular. **Raíz:** crecimiento primario y secundario, morfología y anatomía de los distintos tipos de raíces. **Tallo:** estado de crecimiento primario y secundario, distintos tipos de tallo y sus estructuras. **Hoja:** estructura básica y desarrollo, variaciones en su estructura. **Flor:** estructuras y desarrollo, histogénesis y organogénesis, ciclos reproductivos. **Fruto y semilla:** distintos tipos de tejidos. **Embrión y plántula:** desarrollo y crecimiento.

#### 4. **CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:**

##### **Unidad 1:**

##### **LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN MORFOLÓGICA EN EL REINO VEGETAL**

1. Talófitos: briofitas, célula apical, tejidos verdaderos
2. Cormófitos: problemas de la transición de la vida acuática a la vida terrestre.  
Briofitas y plantas superiores en comparación: crecimiento, morfología y anatomía

##### **Unidad 2:**

##### **LA CÉLULA VEGETAL**

1. Métodos de investigación en el desarrollo histórico: microscopio óptico, microscopio electrónico de transmisión y de barrido
2. Inventario de los componentes de la célula: organelas, moléculas y funciones
  - a) citoplasma: flujo plasmático, citoesqueleto
  - b) biomembranas: compartimentación, retículo endoplasmático, dictiosomas, vacuolas, vesículas, plasmalema
  - c) mitocondrios
  - d) plastidios: proplastidio, leucoplasto, etioplasto, cloroplasto, cromoplasto, gerontoplasto
  - e) núcleo: cromatina, cromosoma, nucleólo, membranas y poros nucleares; mitosis y citokinesis, meiosis y singamia
  - f) ribosomas: polisomas, cito- y plastoribosomas, subunidades
3. La pared: componentes químicos, estructuras sub-microscópicas; fragmoplasto, placa celular, laminilla media, pared primaria y secundaria, plasmodesmos y puntuaciones
4. Protoplastos y cultivos de tejidos

##### **Unidad 3:**

##### **LOS TEJIDOS DE LOS CORMOFITOS**

1. Tejidos meristemáticos
  - a) desarrollo embrional de una plántula
  - b) meristemas apicales: ápice del tallo y de la raíz
  - c) meristemas intercalares, meristemoide
  - d) meristemas laterales: cambium y felógeno

## 2. Tejidos permanentes

- a) parénquima: aerénquima, hidrénquima, mesófilo, parénquima en empalizada, esponjoso y de reserva
- b) tejido de protección primario: epidermis y cutícula, estomas, tricomas y emergencias; rizodermis
- c) tejido de protección secundario: peridermis y lenticelas; endodermis y banda de Caspary
- d) Tejidos de sosten: colénquima y esclerénquima
- e) Tejidos de conducción: floema, células y tubos cribosos, células anexas; xilema, traqueidas y vasos; tipos de haces vasculares
- f) células y tejidos glandulares: laticíferos, conductos resiníferos y espacios de secreción, tricomas y emergencias glandulares

## Unidad 4:

### MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA DEL EJE DEL TALLO

#### 1. Morfología externa

- a) organización longitudinal: nudo y entrenudo, braquiblasto y macroblasto
- b) conformación de hojas: filotaxis
- c) rizoma
- d) formas de vida: fanerófitas, caméfitas, criptófitas, hemcriptófitas, xerófitas
- e) ramificaciones axilares: sistemas de ramificación, inflorescencias, abustos y árboles
- f) metatopia, caulifloria, tallos adventicios, dicotomía
- g) formas de adaptación y funciones especiales: tubérculo caulinar, platicladio, sucuencia del tallo, espina caulinar, zarcillo del tallo, plantas trepadoras, haustorios

#### 2. Anatomía en el estado primario

- a) desarrollo: diferenciaciones, procambium, protofloema, protoxilema, metafloema, metaxilema
- b) disposiciones de los tejidos permanentes: parénquima medular, haces vasculares, parénquima cortical, epidermis
- c) teoría estelar: protoestela, actinoestela, poliestela, sifonoestela, dictioestela, euestela, atactoestela
- d) crecimiento primario del tallo

#### 3. Eje del tallo en el estado secundario

- a) crecimiento diametral: origen del cilindro cambial, rayos medulares, leñosos y liberianos
- b) tipos de células leñosas, madera de gimnospermas y dicotiledóneas, albura y durámen
- c) fibras, tipos de células y sus funciones
- d) formación de ritidoma y procesos curativos
- e) dendrocronología

## Unidad 5:

### ÓRGANOS FOLIARES, FORMAS Y METAMORFOSIS

- 1. La hoja: componentes, simetría, venación
- 2. Ontogenia y formas especiales
- 3. Anatomía de las hojas de las angiospermas y gimnospermas: epidermis,

- mesófilo, sistema vascular
4. La secuencia de las distintas hojas durante el desarrollo de una planta; anisofilia, heterofilia
  5. Hojas modificadas: espina, zarcillo, hojas xeromorfas, hojas de epífitas, hoja de insectívoras, agalla

#### **Unidad 6:**

##### **LA RAÍZ**

1. Estructuras en relación a su función
  - a) órganos absorbentes
  - b) órganos de reserva
  - c) órganos de fijación
2. Sistemas radicales: heterogéneo y homogéneo
3. Anatomía de la raíz
  - a) estructura primaria: rizodermis, caliptra, cortex, endodermis, periciclo
  - b) exodermis, cilindro vascular
  - c) crecimiento primario y secundario
  - d) desarrollo de las raíces laterales y adventicias
  - e) la región de transición raíz - tallo
4. Metamorfosis de las raíces: raíz adhesiva, zanco, raíz tubular, raíz contráctil, haustorios, nodulación

#### **Unidad 7:**

##### **ÓRGANOS REPRODUCTIVOS DE LAS ESPERMATÓFITAS**

1. Alternancia de generaciones de briofitas, pteridofitas, gimnospermas y angiospermas
2. La flor
  - a) tendencias evolutivas de trofofilos, microesporofilos y mega (macro-) esporofilos
  - b) la organización y el sistema vascular
  - c) sépalos y pétalos
  - d) estambres, membrana de la antera, polen
  - e) carpelo: óvulo, estilo y estigma
3. El fruto
  - a) frutos dehiscentes: conocarpo y cenocarpo
  - b) frutos indehiscentes
  - c) pericarpo: exocarpo, mesocarpo y endocarpo
4. La semilla: embrión, tejido de reserva, testa

#### **5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

##### **Presente en la Biblioteca CRUB**

P.H. Raven, R.F. Evert, S.E. Eichhorn, "Biología de las Plantas", Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 1992

P. Sitte, E.W. Weiler, J.W. Kadereit, A. Bresinsky, C. Körner, "Strasburger, tratado de Botánica", 35ª edición, Omega, Barcelona, 2004

J.J. Valla, "Botánica, morfología de las plantas superiores", Hemisferio Sur, Buenos Aires, 1979

**No presente en la Biblioteca CRUB**

H.C. Bold, C.J. Alexopoulos, T. Delevoryas, "Morfología de las Plantas y los Hongos", Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1989

A. Cronquist, "Introduction a la Botánica", Comp. Edit. Continental, S.A., Mexico, 1969

M.J. Dimitri, E.N. Orfila, "Tratado de morfología y sistemática vegetal", ACME, Buenos Aires, 1985

U. Lüttge, M. Kluge, G. Bauer, "Botanica", Interamericana, McGraw-Hill, Nueva York, 1993

M.W. Nabors, "Introducción a la Botánica. Pearson Educación S.A., Madrid-San Francisco, 2006

W. Nultsch, "Allgemeine Botanik", 10. Edición, Thieme, Stuttgart, 1996

P. von Sengbusch, "Botanik", McGraw-Hill, Hamburg, 1989

**BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA:**

**Presente en la Biblioteca CRUB**

A.D. Bell, A. Bryan "Plant Form", Timber Press, Portland, 2008

M.A. Castro, "Corteza, especies leñosas de los bosques Andino Patagónicos Argentina", L.O.L.A., Buenos Aires, 2009

K. Esau, "Anatomía vegetal", Omega, Barcelona, 1976

A. Fahn, "Anatomía vegetal", Ed. Pirámide, Madrid, 1985

C.R. Metcalfe, L. Chalk, "Anatomy of the dicotyledons", Clarendon, Oxford, 1979

J. Puntieri, J. Chiapella, "Plántulas de la Patagonia. Guía breve de la Identificación", Editorial Caluche, Bariloche, 2011

**No presente en la Biblioteca CRUB**

G.E. Barboza et al., "Atlas histo-morfológico de plantas de interés medicinal de uso corriente en Argentina", Museo Botánico, Córdoba, 2001

C.A. Bianco, T.A. Kraus, A.C. Vegetti, "La hoja: morfología externa y anatomía", Univ. Nac. de Río Cuarto, Córdoba, 2004

B. Bracegirdle, P.H. Miles, "Atlas de estructura vegetal", Paraninfo, Madrid, 1975

G.P. Chapman, W.E. Peat, "Introducción a las gramíneas (incluyendo bambúes y cereales)", Editorial Acribia S.A., Zaragoza, 1995

D.F. Cutler, "Anatomía vegetal aplicada", Librería Agropecuaria S.A., Buenos Aires, 1987

K. Esau, "Anatomía de las plantas con semilla", Hemisferio Sur, Buenos Aires, 1982

W. Eschrich, "Funktionelle Pflanzenanatomie", Springer, Berlin, 1995

J.R. Ferrer Amorós, "Las células de los Tejidos vegetales", Ediciones Vedra, S.L., Barcelona, 1997

W. Franke, "Nutzpflanzenkunde", 6. Aufl., Thieme, Stuttgart, 1997

E.M. Gifford, A.S. Foster, "Morphology and evolution of vascular plants", Freeman, New York, 1989

B.E.S. Gunning, M.W. Steer, "Bildatlas zur Biologie der Pflanzenzelle", Fischer, Stuttgart, 4. Aufl., 1996

J.G. Harris, M.W. Harris, "Plant identification terminology, an illustrated glossary", Spring Lake, Utah, 1994

G. Jurzitza, "Anatomie der Samenpflanzen", Thieme, Stuttgart, 1987

- H. Kramer, A. Akça, "Leitfaden für Dendrometrie und Bestandsinventur" J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main, 1987
- P. Leins, "Blüte und Frucht", E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 2000
- H. Lorenzen, "Physiologische Morphologie der Höheren Pflanzen", Ulmer, Stuttgart, 1972
- R.F. Lyndon "The shoot apical meristem", Cambridge University Press, Cambridge, 1998
- K. Mägdefrau, "Geschichte der Botanik", Fischer, Stuttgart, 1973
- E.N. Orfila, "Frutos, Semillas y Plantulas de la Flora Leñosa Argentina", Ediciones Sur, La Plata, 1995
- R.L.M. Pierik, "Cultivo in vitro de las plantas superiores", Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1990
- F.A. Roig Juñet, "Bibliografía sobre estructura de maderas Argentinas" Bol. Exten. Cientif. 2, IADIZA, 1996
- I. Roth, A.-M. Giménez de Bolzón, "Argentine Chaco forests, Dendrology, tree structure, and economic use, 1. The semi-arid Chaco", Gebr. Bornträger, Berlin, 1997
- F.B. Salisbury, R.V. Parke, "Las Plantas vasculares: Forma y Función", Herrer Hermanos Sucesores S.A., México, 1968
- T.A. Steeves, I.M. Sussex, "Patterns in plant development "(2.ed.), Cambridge University Press, Cambridge, 1989
- F.F. Stevenson, T.R. Mertens, "Anatomía Vegetal", Limusa, México, 1993
- D. Vogellehner, "Baupläne der Pflanzen", Studio visuell, Herder, Freiburg, 1981
- W. Zimmermann, "Evolución vegetal", Omega, Barcelona, 1976

## **BIBLIOGRAFÍA PRÁCTICA:**

### **Presente en la Biblioteca CRUB**

M. Locquin, M. Langeron, "Manual de Microscopie", Masson, Paris, 1978

### **No presente en la Biblioteca CRUB**

Anónima, "Chroma: Farbstoffe, Chemikalien, Reagentien", Köngen, sin año

W. Braune, A. Lehmann, H. Taubert, "Pflanzenanatomisches Praktikum I", Fischer, Jena, 1991

W. Braune, A. Lehman, H. Taubert, "Pflanzenanatomisches Praktikum II", Fischer, Jena, 1990

A. D'Ambrogio de Argüeso, "Manual de técnicas en histología vegetal", Hemisferio Sur, Buenos Aires, 1986

W. Eschrich, "Strasburger's Kleines Botanisches Praktikum für Anfänger", Fischer, Stuttgart, 1976

D. Gerlach, "Botanische Mikrotechnik, eine Einführung", Thieme, Stuttgart, 1969

M. Koernicke, "Das kleine botanische Praktikum für Anfänger", Fischer, Stuttgart, 1954

E.H. Newcomb, G.C. Gerloff, W.F. Whittingham "Plants, in Perspective", Freeman, San Francisco, 1964

W. Nultsch, U. Rüffer, "Mikroskopisch-Botanisches Praktikum", Thieme, Stuttgart, 1995

G. Wanner, "Mikroskopisch-Botanisches Praktikum", Thieme, Stuttgart-New York, 2004

**6. PROPUESTA METODOLOGICA:** La asignatura abarca clases teóricas y prácticas de laboratorio. Por medio de las clases teóricas se busca dar conocimientos temáticos necesarios al alumno para poder desenvolverse en los trabajos prácticos. Las prácticas de

laboratorio ofrecen al alumno poder analizar, interpretar y reconocer las distintas estructuras vegetales en el microscopio óptico como así también adquirir las distintas técnicas histológicas y de microfotografía.

#### **7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:**

**ALUMNOS REGULARES:** La evaluación se realiza mediante un PARCIAL en la primera mitad del cuatrimestre con posibilidad de recuperatorio. El examen FINAL es un trabajo seminario que consiste en un trabajo práctico en forma individual e independiente sobre un material elegido por el docente. La presentación será en forma de una publicación científica según el esquema: Título, introducción, material y métodos, resultados, discusión, bibliografía. El lapso de tiempo será de dos semanas. Libros, revistas, etc. estarán a disposición del alumno. Hay posibilidad de un recuperatorio.

**ALUMNOS PROMOCIONALES:** No se admite la promoción.

**ALUMNOS LIBRES:** Según Ord. N° 640/96, Capítulo II.

#### **8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:**

**HORAS TEORICOS:** 4 horas semanales; dos clases de 2 horas cada una

**HORAS PRACTICOS en laboratorio:** 8 horas semanales; dos trabajos prácticos de 4 horas cada uno.

#### **9. CRONOGRAMA TENTATIVO:**

**1. Semana:** introducción en el trabajo con el microscopio óptico, estructuras básicas de la célula vegetal; protoplasma, núcleo, plastidios, pared.

**2. Semana:** plasmólisis, fibras esclerenquimáticas, células esclereidas, cistolitos, células colenquimáticas.

**3. Semana:** sustancias de la reserva, intercelulares, aerénquima, epidermis de la hoja, estoma.

**4. Semana:** epidermis y endodermis de las semillas, tipos de cristales intracelulares.

**5. Semana:** tipos de tricomas, pelos unicelulares, glandulares y escamosos; cuerpos oleosos, lisígeno y rexígeno.

**6. Semana:** plántulas; germinación epigea e hipogea, estructuras de los cotiledones y coleoptilos.

**7. Semana:** anatomía de las hojas; bifacial, dorsiventral, equifacial, unifacial; la hoja aciculata.

**8. Semana:** tipos de haces vasculares; elementos del floema y xilema; EXAMEN PARCIAL

**9. Semana:** introducción en el trabajo histológico; fijación; inclusión, cortes con micrótopo, pegado, coloración, preparados permanentes.

**10. Semana:** raíz I; caliptra, meristema apical, células en mitosis, rizodermis, corteza, endodermis, cilindro central.

**11. Semana:** raíz II: crecimiento secundario, exodermis, periciclo, peridermis.

12. **Semana:** tallo I, meristema apical, cambium, crecimiento secundario diametral, elementos de leño y liber
13. **Semana:** tallo II; peridermis, felógeno, felodermis, felema, lenticelas, corcho.
14. **Semana:** introducción a los métodos de preparaciones para el Microscopio Electrónico de Barrido, visita del MEB en el Centro Atómico Bariloche.
15. **Semana:** trabajo seminario; laboratorio, biblioteca, etc.
16. **Semana:** trabajo seminario; continuación; EXAMEN FINAL.



**PROFESOR**



Maria Adelicia Domascos

**CONFORMIDAD DIRECTOR/DELEGADO  
DEPARTAMENTO**



Lic. MARIANES SANCHEZ  
Secretaria Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue

**CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**