



## PROGRAMA 2017

**Código:** 2059

**Materia:** Biología Vegetal

**Carrera:** Profesorado y Licenciatura en Ciencias Biológicas

**Carácter:** Obligatoria

**Dictada:** Primer Cuatrimestre

**Carga horaria:** 112 horas.

**Carga horaria semanal media:** 8 horas.

Modalidad clases teórica, teóricas-prácticas,  
Prácticas.

**Docentes:**

Profesor Responsable: Dr. Sergio Alemanno

Profesores colaboradores: Dra. María del Carmen Tordable  
Dra. Herminda Reinoso

Auxiliares docentes: Dra. Ana Vigliocco  
Dra. Susana Suárez  
Dra. Andrea Andrade  
Biot. Maximiliano Escalante

**Régimen de correlatividad:** (para cursado)

Aprobada	Código	Regular	Código
Biología General	2100		
Física Biológica	2056		
Química Biológica	2057		

### A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del segundo año de las Carreras de Profesorado y Licenciatura en Ciencias Biológicas.

### B. OBJETIVOS PROPUESTOS

#### OBJETIVOS GENERALES

1. Comprender de manera integrada los principios básicos que caracterizan la forma y función de cada órgano de la planta en particular, y en general, como un organismo sometido a los diversos factores del ambiente.
2. Reconocer características histológicas y anatómicas que permitan inferir la ubicación de una especie en los diferentes grupos de Angiospermas.



3. Adquirir destreza en el manejo de instrumental de laboratorio y en la utilización de técnicas experimentales para aplicarlas al estudio de problemas específicos relacionados con las funciones de los vegetales.
4. Desarrollar capacidad de análisis y síntesis para resolver problemas específicos relacionados con los diferentes procesos que cumplen los vegetales.
5. Concebir la importancia de las plantas en ecosistemas naturales y antrópicos, como sus posibles aplicaciones tecnológicas.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Caracterizar aspectos estructurales de la exomorfología de las Angiospermas.
2. Reconocer la importancia de cada órgano en cuanto a su morfología y funcionalidad.
3. Reconocer la anatomía de los órganos que integran el cuerpo de las Angiospermas
4. Comprender el ciclo biológico de Angiospermas.
5. Comprender las propiedades físico-químicas del agua desde el punto de vista biológico, diferenciando los mecanismos que gobiernan las relaciones hídricas a nivel celular y tisular.
6. Describir los procesos de absorción, traslado y pérdida del agua por las plantas y su interrelación con otros procesos.
7. Explicar los mecanismos de incorporación de iones, distinguiendo el rol esencial que cumplen en el funcionamiento de la planta.
8. Reconocer el papel de las hormonas vegetales, la traducción de su señal y consecuentemente la manera en que estos compuestos regulan la morfo-funcionalidad de las plantas determinando fenómenos de correlación, como la respuesta ante condiciones de estrés.
9. Comprender como participan las plantas en sistemas antrópicos.

## **C. CONTENIDO BÁSICO DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

### **Ejes temáticos estructurantes de la asignatura**

#### **Eje temático: Aspectos ontogénicos del esporófito de angiospermas**

Se plantea el estudio de aspectos exomorfológicos y anatómicos del esporófito adulto. Para ello, se analizarán las características histológicas de cada tejido y su distribución en los órganos vegetativos. También se desarrollará el concepto de flor destacando su importancia en el ciclo Biológico de las Angiospermas.

#### **Eje temático: Procesos fisiológicos del crecimiento y desarrollo vegetal**

Se plantea el estudio de aspectos fisiológicos en diferentes procesos que tienen lugar durante la ontogenia vegetal con la finalidad de comprender cómo las plantas regulan y coordinan su crecimiento, metabolismo y morfogénesis. Para ello, se abordarán conceptos de crecimiento vegetativo y reproductivo, como así también aquellos eventos que conllevan a la formación del cuerpo de la planta tales como: división y agrandamiento celular, histogénesis y organogénesis; la importancia del agua en el suelo, su absorción, transporte y



balance en la planta; la incorporación y asimilación de elementos esenciales, la comprensión de la translocación de fotoasimilados a través del floema; la germinación de semillas, la floración y su control ambiental. Asimismo, se tratarán temas relacionados a la acción de mensajeros químicos tales como hormonas vegetales y su implicancia en procesos normales del crecimiento y desarrollo vegetal como así también en respuesta a una situación adversa de origen abiótico y/o biótico.

### **Contenidos básicos:**

Importancia de las plantas. Exomorfología de cormos tipo. Aspectos básicos de la diversidad histológica Organización de los tejidos en tallos y raíces de Angiospermas con crecimiento primario. Función de meristemas laterales. Organización histológica del mesófilo en hojas de plantas C3 y C4. Estomas: estructura. Concepto de flor e importancia de la misma en la reproducción sexual. Ciclo Biológico en Angiospermas: características fundamentales. Semilla definición origen y partes. Agua en las plantas. Potencial agua. Agua en el suelo. Crecimiento. Nutrición mineral. Movimiento del agua y nutrientes en la planta. Traslado del agua por xilema. Funcionalidad estomática. Producción y traslado de sacarosa por floema. Semilla: dormición, latencia y germinación. Sustancias que regulan el crecimiento y el desarrollo. Transducción de la señal hormonal. Mecanismos de defensa del vegetal ante condiciones de estrés.

### **D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS (Breve descripción del campo temático y metodológico específico de la asignatura, consignando competencias que se favorecen con relación al perfil del egresado, su práctica profesional y el alcance del título. Indicar los requisitos previos que se espera traigan los alumnos aprendidos de las asignaturas correlativas. Incluir criterios de selección de contenidos, actividades y forma de evaluación).**

Los alumnos construirán sus conocimientos relativos a esta asignatura a partir de los conocimientos previos adquiridos en biología, física, química y matemática. En particular, esta asignatura está orientada a aportar a los alumnos conocimientos básicos de morfología y fisiología vegetal en forma integrada.

En líneas generales, se imparten los fundamentos que describen a la planta como un programa de desarrollo, que adecua los cambios cuantitativos asociados con el crecimiento con cambios cualitativos que la planta experimenta para adoptar su forma, y que finalmente la capacitan para obtener alimento, reproducirse y adaptarse al entorno.

Particularmente, se imparten temas relacionados al estudio de caracteres morfológicos acompañados de aspectos histo-anatómicos, como así también al crecimiento, desarrollo y reproducción, las relaciones hídricas en la planta, el transporte de agua y asimilados y la nutrición mineral, entre otros. Así se pretende alcanzar una visión integrada acerca de la morfología y funcionamiento de las plantas, abarcando niveles de organización que van desde el gen hasta la planta entera.

Según la modalidad utilizada en la asignatura, los alumnos participarán activamente aplicando e integrando los conocimientos adquiridos y emplearán el método científico en la



resolución de problemas haciendo uso de la comunicación oral y escrita. Al mismo tiempo, se fomentará el aprendizaje autónomo y grupal de los alumnos.

Respecto al Profesorado, esta asignatura brindará al alumno conocimientos y herramientas que le permitan desarrollar tareas de docencia en el ámbito de la Biología en relación a las plantas; ello no solo desde el punto de vista teórico sino que además le permitirá adquirir destrezas para conducir trabajos experimentales.

En el caso de la Licenciatura, esta materia aportará conocimientos básicos de los vegetales, los cuales serán utilizados por otras asignaturas a fin de capacitar al alumno para realizar estudios en el área de la biología vegetal, evaluación de recursos vegetales y participar en investigaciones biotecnológicas y de ingeniería genética en plantas.

## **E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

La materia está organizada en clases teóricas, prácticas, seminarios de integración temáticos y taller.

### **Teórico**

Se le brindará al alumno un marco teórico actualizado en la temática en estudio, generando un espacio de integración de conocimientos previos y participación del alumno a partir del interrogatorio y posterior discusión.

### **Trabajos prácticos**

Las técnicas a utilizar será:

- Guías de aprendizaje. Que se facilita marco teórico y procedimental
- Técnicas grupales. La principal forma de trabajo es en pequeños grupos (no superiores a 5 personas), donde se favorece la intensa participación de los alumnos, se estimulan los enfoques críticos y se refuerzan actitudes de intercambios, cooperación, aceptación, tolerancia, respeto, entre otras (Lafourcade, 1974).
- Técnicas de resolución de problemas en laboratorio. grupo de alumnos deberá en base de sus conocimientos teóricos interpretar el problema y presentar formas de soluciones, lo cual implicará la exposición y defensa de posturas no solo frente al profesor, sino también al de los demás alumnos, favoreciéndose en este tipo de actividad la interacción alumno-alumno. Este método permite a los alumnos adquirir experiencias que las podrá utilizar en su futuro laboral. Por otra parte, el alumno deberá elaboración de un informe que puede incluir esquemas, tablas y gráficos y cuadros sinópticos. Los resultados obtenidos son discutidos a fin de que el alumno realice una integración de los conceptos impartidos.
- La temática que versarán los trabajos prácticos serán aspectos morfológicos y fisiológicos. Para la interpretación de los primeros se analizan materiales frescos o conservados y preparados microscópicos de diferentes muestras vegetales. Para la interpretación de los procesos fisiológicos básicos que regulan el funcionamiento de las plantas, se realizan prácticos experimentales en el laboratorio y en el invernáculo.



## **Teórico-prácticos**

Se utilizará una metodología combinada de la explicitada con anterioridad para teórico y prácticos.

## **Clases de consultas**

Se establecen los horarios en común acuerdo con los alumnos y tienen como finalidad apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje permitiendo favorecer la interpretación de las temáticas en las cuales existan dudas, tanto en la teoría como en la práctica.

## **F. NÓMINA DE TRABAJOS PRACTICOS**

1. Clase Informativa y de Programación de los trabajos prácticos. – Exomorfología del Esporófito.
2. Epidermis y Tejidos Fundamentales.
3. Tejidos vasculares.
4. Acción de compuestos hormonales sobre el crecimiento ( $GA_3$  y CCC). Curva de crecimiento.
5. Medición del potencial agua por el método gravimétrico. Determinación de potencial osmótico.
6. Marcha diurna de la transpiración.
7. Órganos vegetativos 1.
8. Órganos vegetativos 2.
9. Órganos vegetativos 3.
10. Flor.
11. Semilla y fruto.
12. Influencia del potencial agua sobre la germinación de semillas.
13. Integración de resultados.

## **G. HORARIOS DE CLASES:**

Lunes 9 hs ; viernes 08.00 hs; Viernes 14.00 hs.

(Se indicará a los alumnos en el dictado de la asignatura, el uso de los horarios de clases según la semana que corresponda).

Los horarios de clases de consultas de acuerdan con los alumnos.

## **H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

Se realizarán evaluaciones durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, que tienen como objetivo ir monitoreando como se desarrollaron las diferentes etapas y si son necesarias adecuaciones o correcciones. De este modo, el grupo docente luego de interpretar los datos de este tipo de evaluación, podrá decidir acerca de la revisión de un



tema o de la reiteración en la enseñanza del mismo si fuera necesario, la recomendación de bibliografía o información de punta para reforzar algún aprendizaje y poder continuar con otros (Ruiz de Pinto, 1997).

### **Modalidad de los exámenes parciales**

- Durante el cuatrimestre se tomarán tres exámenes parciales escritos y de carácter teórico, comprendiendo cada uno los siguientes temas:
- Parcial N° 1: Tema 1 a Tema N° 4.
- Parcial N° 2: Tema N° 5 a Tema N° 9.
- Parcial N° 3: Tema N° 10 a Tema N° 13.

### **Modalidad de los Exámenes Finales:**

Los exámenes finales de los alumnos regulares podrán ser orales o escritos. En los exámenes libres los alumnos deberán aprobar primero una evaluación de temas prácticos y luego de la temática teórica de la asignatura.

### **I. CONDICIONES DE REGULARIDAD:**

- Aprobación de tres exámenes parciales. El alumno tendrá derecho al menos a una instancia de recuperación para cada evaluación que acredite sus conocimientos de la asignatura.
- 80% de asistencia y aprobación de trabajos prácticos, seminarios ú otra actividad propuesta en la asignatura. Aprobación de actividades integradoras.

### **J. CONDICIONES DE PROMOCIÓN:**

#### **Requisitos para promoción de la asignatura**

- 80% de asistencia y aprobación de trabajos prácticos, seminarios ú otra actividad propuesta en la asignatura. Aprobación de actividades integradoras.
- 80% de asistencia a las clases teóricas.
- Aprobación de tres exámenes parciales con nota seis (6) o superior. Obtención de una **calificación promedio de siete puntos** (sin registrar instancias evaluativas de aprobaciones con notas inferiores a seis puntos). Un estudiante que no hubiere alcanzado la nota mínima de seis puntos, tendrá derecho al menos a una instancia de recuperación para mejorar sus aprendizajes y mantenerse así en el sistema de promoción.
- Aprobación de un coloquio grupal oral sobre conocimientos integrales de los contenidos de la asignatura.



## PROGRAMA ANALÍTICO

### CONTENIDO ANALÍTICO:

**Tema 1.** Introducción. Importancia de las plantas. Su interacción con el medio ambiente. Importancia de las plantas en la biodiversidad, como fuente de metabolitos secundarios, energía y alimentos. Tecnología en plantas. Aproximación al estudio en plantas: genómica, transcriptómica, metabolómica, morfología, fisiología.

**Tema 2.** Organización básica del cuerpo de las plantas superiores. La célula vegetal. Pared celular: función, composición, arquitectura, biogénesis y crecimiento. Conexiones intercelulares: concepto, tipos.

**Tema 3.** Tejidos que componen el cuerpo de una planta. Meristemas. Tejidos de protección: Epidermis y Peridermis. Tejidos fundamentales: Parénquima, Colénquima y Esclerenquima. Tejidos vasculares: Xilema y Floema.

**Tema 4.** Fitohormonas: auxinas, giberelinas, citocininas, ácido abscísico, etileno, ácido jasmónico y salicílico. Química y modo de acción de cada grupo. Fenómenos de correlación: multiplicación celular, expansión celular, abscisión, organogénesis, enraizamiento. Transducción de la señal hormonal: receptores, segundos mensajeros, expresión de genes.

**Tema 5.** Importancia del agua para las plantas. Estructura molecular y propiedades físico-químicas del agua. Movimiento del agua: difusión y flujo masal. Ósmosis. Características osmóticas de la célula vegetal. Relaciones hídricas celulares e intercelulares. Potencial agua. Potencial de turgencia. Potencial de soluto u osmótico. Potencial mátrico. Plasmólisis y turgencia. Constitución de un suelo: fases sólida, líquida y gaseosa. El agua en el suelo, higroscópica, capilar y gravitacional. Capacidad de campo y punto de marchitez permanente. Efecto del pH del suelo. Resolución de problemas.

**Tema 6.** Ciclo biológico de una planta. Crecimiento: multiplicación y agrandamiento celular, por histogénesis y organogénesis. Cuantificación del crecimiento. Concepto de las etapas ontogénicas: juvenilidad, adultez y senescencia. Muerte celular programada, ejemplos. Mecanismo de la expansión celular.

**Tema 7.** Raíz. Sistemas de tejidos que la componen. Estructura primaria y organización del crecimiento secundario. Función de la raíz como órgano absorbente de agua y nutrientes minerales. Concepto de rizósfera. Vía simplástica y apoplástica de traslado de agua y nutrientes.

**Tema 8.** Nutrición mineral. Macro y micro elementos esenciales. Reducción del nitrato y del sulfato. Función de los principales elementos. Vías de traslado por la raíz: pasivas y activas. Transporte a través de membranas. Mecanismos activos y pasivos involucrados. Bombas de



plasmalema y tonoplasto, ATPasas-H<sup>+</sup>, Pirofosfatasas, Bombas tipo ABC. Canales iónicos, canales de rectificación. Cotransporte. Acuaporinas, otros.

**Tema 9.** Tallo. Sistemas de tejidos que lo componen. Estructura primaria y organización del crecimiento secundario. Mecanismos de traslado del agua por el xilema. Absorción activa: teoría de la presión radical. Absorción pasiva: teoría coheso-tenso-transpiratoria. Transpiración. Constitución de la savia xilemática y floemática.

**Tema 10.** Hoja. Sistema de tejidos que la componen. Anatomía de hojas en plantas C3 y C4. Las hojas como sistema fotosintetizador. Mecanismo estomático de apertura y cierre. El papel de los estomas en la fotosíntesis y transpiración. Marchitez incipiente, temporaria y permanente. Las hojas como productoras de sacarosa. Carga de la sacarosa en el floema. Descarga de la sacarosa en los órganos destino. Traslado de sacarosa por floema.

**Tema 11.** Flor. Verticilos que la componen, características principales de los verticilos fértiles. Conceptos fundamentales del Ciclo de vida de las Angiospermas. Reproducción asexual: a) multiplicación agámica, b) apomixis. Fruto: concepto, origen, partes y principales tipos. Desarrollo reproductivo. Floración. Vernalización. Fotoperiodismo. Sistema de pigmentos captadores del estímulo lumínico: fitocromos. Acción de la luz y la oscuridad durante la inducción de la floración.

**Tema 12.** Semilla: concepto, origen, dotación cromosómica de cada una de sus partes y tipos (endospermadas y exendospermadas). Fisiología de la germinación. Imbibición, fases. Composición química y metabolismo de las semillas en germinación (H de C, lípidos, proteínas). Factores internos y externos que afectan la germinación. Latencia. Dormición. Conceptos de poder germinativo y viabilidad. Regulación del proceso.

**Tema 13.** Respuesta de las plantas a condiciones de estrés. Respuestas inmediatas de las células invadidas. Respuestas locales y activación de genes. Respuestas sistémicas. Concepto de resistencia química y mecánica. Estrés oxidativo producido por patógenos. Especies reactivas de oxígeno. "Cross talk" hormonal. Señalización. Reacción hipersensible (HR). Resistencia sistémica adquirida (SAR). Proteínas relacionadas a patogénesis: familias de PR-P, glucanasas, quitinasas, otras.



**CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES:**

Semana	Teórico	Prácticos	Evaluaciones
1	Introducción. Organización del cuerpo de la planta	Organización del cuerpo de la planta	
2		Exo-morfología y modificaciones	
3	Pared celular y meristemas	Epidermis y sistema fundamental	
4	Relaciones hídricas Sistema vascular	Sistema vascular	
5	Hormonas vegetales	Acción de compuestos hormonales	
6	Raíz	Potencial agua por método gravimétrico Raíz	Primer parcial
7	Nutrición. Tallo	Raíz y crecimiento primario	
8	Absorción y transporte por xilema	Tallo y crecimiento primario Tallo, raíz, crecimiento secundario	
9	Hoja Transporte por floema	Hoja Transpiración	
10	Flor. Órganos reproductivos	Órganos reproductivos	Segundo parcial
11	Floración. Reproducción asexual	Órganos reproductivos Reproducción asexual	
12	Germinación	Órganos de diseminación	
13	Defensa Crecimiento	Efecto del potencial agua en la germinación I	
14		Efecto del potencial agua en germinación II II Discusión de acción de GA3 y CCC.	Tercer parcial.

• Recuperatorios se coordinan con los alumnos.



## BIBLIOGRAFÍA

- Azcón-Bieto J., Talón M. 2000. "Fundamentos de Fisiología Vegetal". Mc Graw-Hill; Interamericana de España. Edificio Valreality. Basauri 17. 1ra Planta. 28023 Aravaca. Madrid. España.
- Bradford, Nonogaki 2007. Seed Development, dormancy and germination. Annual Plant Reviews, Vol. 27.
- Bewley J, Black M 1994. Seeds. Physiology of development and germination. J. Ed. Plemun Press.
- Buchanan B.B., Gruissem W., Jones R.L. 2000. "Biochemistry and Molecular Biology of Plants". American Society of Plant Physiologists. 15501 Monona Drive. Rockville, Maryland 20855-2768 USA.
- Cortés Benavides F. 1985. "Cuaderno de Histología Vegetal". Editorial Marbán, Madrid.
- Font-Quer P. 1965. "Diccionario de Botánica". Editorial Labor.
- Lafourcade, P., 1974. Planeamiento y conducción y evaluación en la enseñanza superior. Editorial Kapelusz . Bs.As
- Montaldi E.R. 1995. "Principios de Fisiología Vegetal". Ediciones Sur.
- Ruíz de Pinto, L. 1997 Evaluación y Autoevaluación . Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Clínica Médica de la Facultad de Medicina de la U.N.N.N.E.
- Salisbury F.B., Ross C.W. 2000. "Fisiología de las plantas". Editorial Paraninfo.
- Salisbury F.B., Ross C.W. 2000. "Fisiología de las plantas". **1** – Células: agua, soluciones y superficies. Editorial Paraninfo.
- Salisbury F.B., Ross C.W. 2000. "Fisiología de las plantas". **2** – Bioquímica Vegetal. Editorial Paraninfo.
- Salisbury F.B., Ross C.W. 2000. "Fisiología de las plantas". **3** – Desarrollo de las plantas y fisiología ambiental. Editorial Paraninfo.
- Strasburger E. 1994. "Tratado de Botánica". Ediciones Omega.
- Raven P.H., Evert R.F., Eichhorn S.E. 1999. "Biology of Plants". 6ta edición. Freeman W.H. and Company Worth Publishers. New York.
- Taiz L., Zeiger E. 1998. "Plant Physiology". E. 2da edición. Sinauer Associates, Inc., Publishers. Sunderland, Massachusetts.
- Taiz L., Zeiger E. "Plant Physiology". 2002. Actualización en Internet. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.