

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

<b>PROGRAMA DEL CURSO: MORFOLOGÍA VEGETAL</b>
<b>DEPARTAMENTO DE: BIOLOGÍA AGRÍCOLA</b>
<b>ÁREA: MORFOLOGÍA VEGETAL</b>
<b>AÑO: 2023</b>

**I - OFERTA ACADÉMICA**

Carreras para las que se ofrece el mismo curso	Plan de Estudios	Código del Curso	Carga Horaria	
			Semanal	Total
1) Ingeniería Agronómica	1998 V.3	2003	8 hs	112 hs

**II – EQUIPO DOCENTE**

Apellido y Nombre (1)	Cargo	Dedicación
Dra. Malpassi, Rosana Noemí	Profesor Asociado Responsable de la asignatura	Exclusiva
Dra. Basconsuelo Alcorta, Sara del Carmen	Profesor Adjunto	Exclusiva
Dra. Autrán, Valeria Alejandra	Profesor Adjunto	Exclusiva
Dra. Bianco, Luciana	Jefe de Trabajos Prácticos	Exclusiva
Ing. Agr. Gorjon, Juan	Ayudante de Primera	Exclusiva

(1) Agregar las filas que sean necesarias

**III - CARACTERÍSTICAS DEL CURSO**

Carga horaria semanal				Modalidad (2)	Régimen		
Teórico/ Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Prácticas de laboratorio, campo		Cuatrimestral: Sí	1º X	2º
4 hs		4 hs		Asignatura	Anual		
					Otro:		
					Duración: 14 semanas		
					Período: del 07/03/2023 al 09/06/2023		

(2) Asignatura, Seminario, Taller, Pasantía, etc.

**IV.- FUNDAMENTACION**

Morfología Vegetal se dicta en el primer cuatrimestre del primer año, siendo una asignatura básica para las Ciencias Biológicas. Aporta los conocimientos indispensables de la estructura vegetal a partir de los siguientes grupos temáticos: exomorfología, citología, histología, organografía, estrategias de supervivencia de las especies y reproducción. Los contenidos seleccionados son utilizados para formar un profesional capacitado en el manejo de sistemas de producción agropecuaria. Teniendo en cuenta el plan de estudio de la carrera, los conocimientos adquiridos por el alumno son utilizados en las siguientes asignaturas: Botánica Sistemática Agrícola, Química Biológica, Fisiología Vegetal, Genética, Mejoramiento Genético Vegetal, Ecología Agrícola, Fitopatología Vegetal, Forrajes, Manejo de Pasturas, Producción Hortícola, Dasonomía, Producción Frutícola, Producción de Cereales, Espacios Verdes y Cultivos Oleaginosos.

Se considera que el contenido seleccionado es potencialmente significativo, tanto desde el punto de vista de la estructura lógica de la disciplina como de la posible asimilación por el alumno. En este sentido, el estudiante estará motivado para relacionar lo que aprende con los saberes que posee al iniciar esta asignatura. Dado que trae un lenguaje impreciso, términos indiferenciados para expresar sus ideas y conceptos erróneos persistentes y difíciles de modificar, se utilizan estrategias didácticas como puntos de partida para mejorar y promover el cambio conceptual, adquirir destrezas y actitudes científicas. Desde esta perspectiva se desarrollan instancias de desarrollo teórico, previas a las actividades prácticas, y se implementan modalidades de evaluación en forma continua, asumiendo que los procesos de enseñanza y aprendizaje implican la participación activa del alumno y profesor en cada una de las actividades propuestas.

**V.- OBJETIVOS**

- Comprender la estructura exomorfológica y anatómica de las plantas con semillas en las fases vegetativa y reproductiva, enfatizando la importancia agronómica en cada una de las etapas.
- Desarrollar la capacidad de observación e interpretación del material vegetal con una actitud científica.
- Desarrollar progresivamente el aprendizaje autónomo.

**PROGRAMA DEL CURSO: MORFOLOGÍA VEGETAL**

DEPARTAMENTO DE: BIOLOGÍA AGRÍCOLA  
ÁREA: MORFOLOGÍA VEGETAL

**AÑO: 2023**

## VI. CONTENIDOS Y BIBLIOGRAFÍA

### **Módulo 1: Aspectos generales de la Biología. Botánica y su aplicación en Agronomía**

Características de los seres vivos. Niveles de organización. Clasificación de los Reinos. Taxonomía y Sistemática. Sistema de nomenclatura binaria. La Botánica como parte de la Biología, sus ramas y su relación con la Agronomía. Organización del cormo: raíz, tallo y hoja.

### **Módulo 2: Morfología Vegetal: Semilla y plántula**

**Semilla:** concepto, origen y estructura. Distintos tipos: endospermadas o albuminadas, exendospermadas o exalbuminadas, perispermadas, protaladas.

**Germinación:** concepto. Tipos de germinación: epígea e hipógea.

**Plántula:** Morfología. Caracteres importantes para describir plántulas de interés agronómico.

### **Módulo 3: Morfología Vegetal externa**

**La raíz:** Concepto, origen y función. Morfología externa. Sistemas radicales alorrizo y homorrizo. Raíces adventicias. Raíces gemíferas.

**El tallo:** Concepto, origen y función. Morfología externa. Yema: estructura y clasificación. Estructura del tallo de Gramíneas. Macollos o innovaciones. Sistemas de ramificación en ramas vegetativas. Macroblastos, braquiblastos.

**La hoja:** Concepto, origen y función. Sucesión foliar. Morfología externa. Hojas simples y compuestas. Venación. Filotaxis. Distintos tipos de prefoliación. Hojas de Gramíneas. Arquitectura vegetal.

### **Módulo 4: Modificaciones del cormo**

Plantas anuales, bienales y perennes. Adaptaciones del cormo a los distintos ambientes.

**Raíz:** epígea, reservante (tubérculo y napiforme), contráctil.

**Tallo:** rizoma, tubérculo, estolón, espina, zarcillo.

**Hoja:** bulbo, espina, zarcillo.

Formas biológicas: clasificación de Raunkiaer.

### **Módulo 5: Sistema de ramificación en ramas reproductivas**

Clasificación de las inflorescencias: racemosas o indefinidas (espiga, racimo, amento, capítulo, espádice, corimbo, umbela, umbela doble, racimo doble), y cimosas o definidas (monocasio, dicasio, pleocasio, panoja y tirso).

Inflorescencia en Gramíneas. Inflorescencia total: panoja (laxa, densa) y espiga (dística, cilíndrica, unilateral). Inflorescencia elemental: espiguilla, elementos que la constituyen. Antecios fértiles y estériles. Espiguillas basítonas, mesótonas y acrótonas. Importancia taxonómica.

### **Módulo 6: Biología reproductiva**

**Flor:** Concepto, origen. **Verticilos florales.** Flores completas e incompletas, perfectas e imperfectas. Tipo de sexualidad de las plantas con flores: plantas monoicas, dioicas y polígamas. Flores epíginas, hipóginas y períginas. Flores tetracíclicas y pentacíclicas. Fórmula y diagrama floral.

**Perianto y perigonio.** Flores aclamídeas, monoclamídeas y diclamídeas. Prefloración.

**Androceo.** Estambres (microsporofilo): caracteres y partes del estambre. Dehiscencia. Fusión de estambres entre sí y con otras piezas florales. Estambres didínamos y tetradínamos. Flores meyostémonas, isostémonas, diplostémonas y polistémonas. Antera joven y madura. Dehiscencia. Microsporogénesis. Estructura del grano de polen. Microgametogénesis en Angiospermas y Gimnospermas.

**Gineceo.** Caracteres y partes del gineceo. Tipos: unicarpelar, pluricarpelar, dialicarpelar y gamocarpelar. Carpelo (megasporofilo). Ginecóforo. Distintos tipos de placentación. Morfología del óvulo. Tipos de óvulos. Megasporogénesis y Megagametogénesis en Angiospermas y Gimnospermas.

### **Módulo 7: Fruto**

Concepto, origen y estructura. Epicarpio, mesocarpio y endocarpio. Caracteres tomados en cuenta para la clasificación de frutos: número de flores que intervienen, histología de la pared del pericarpio, tipo y posición del gineceo, dehiscencia. Dispersión. Caracterización de frutos de familias de interés agronómico

### **Módulo 8: Ciclo de vida de las especies vegetales de interés agronómico**

**Reproducción sexual:** Fecundación, etapas en Angiospermas y Gimnospermas. Fases nucleares y generaciones. Estudio comparativo de los ciclos biológicos en Gimnospermas y Angiospermas. Organismos haplontes, diplontes y haplodiplontes.

**Reproducción asexual:** Apomixis. Multiplicación vegetativa por acodo, esqueje, estaca.

### **Módulo 9: Biología Celular**

Células procarióticas y eucarióticas. Semejanzas y diferencias entre células animales y vegetales. Célula vegetal: concepto, forma y estructura general. Membrana plasmática (plasmalema). Protoplasto. Citoplasma. Organelas: retículo endoplásmico, vacuolas, ribosomas, plastidios, mitocondrias y dictiosomas (aparato de Golgi). Citoesqueleto. Núcleo: estructura general y función. Envoltura nuclear. Nucléolo. Cromosomas. División celular. Pared celular: concepto y origen. Estructura y composición química. Organización: laminilla media, pared celular primaria y secundaria. Sustancias incrustantes y adcrustantes. Lignina: incidencia en la digestibilidad. Conexiones intercelulares: plasmodesmos, puntuaciones y perforaciones.

### **Módulo 10: Histología: Tejidos meristemáticos y sistema fundamental**

**Meristemas:** características citológicas. Clasificación según su localización: apicales, laterales e intercalares.

**Epidermis:** características citológicas. Tipos de células: epidérmicas típicas y especializadas. Diferencias en epidermis de Dicotiledoneas, Monocotiledoneas Gramíneas y no Gramíneas, Importancia de los caracteres epidérmicos para determinar la dieta de los herbívoros.

**Parénquima:** características citológicas. Clasificación: parénquima de reserva (almidón, aleurona, gluten), clorénquima, aerénquima y parénquima acuífero. Posición en el cuerpo de la planta.

**Colénquima:** características citológicas. Clasificación: colénquima angular y laminar. Posición en el cuerpo de la planta.

**Esclerénquima:** características citológicas. Tipos de células: fibras y esclereidas. Posición en el cuerpo de la planta. Importancia de las fibras en la industria.

### **Módulo 11: Histología: Tejidos conductores y secretores**

**Xilema:** características citológicas. Xilema primario: origen. Protoxilema y metaxilema. Xilema secundario: origen. Sistema vertical y horizontal. Importancia económica de la madera en relación a su composición citológica.

**Floema:** características citológicas. Floema primario: origen. Protofloema y metafloema. Floema secundario: origen. Sistema vertical y horizontal. Crecimiento primario y secundario en Angiospermas y Gimnospermas. Estudio comparativo de los tejidos conductores.

**Estructuras secretoras:** Células y tejidos secretores: Concepto. Estructuras secretoras externas: tricomas glandulares, hidátodos, nectarios. Estructuras secretoras internas: cavidades y conductos glandulares esquizógenos y lisígenos, laticíferos.

### **Módulo 12: Anatomía de las plantas superiores**

**La hoja:** anatomía de las hojas de Dicotiledóneas (dorsiventral e isolateral), Gramíneas (Festucoideas y Panicoideas) y Gimnospermas. Hecillos de conducción.

**El tallo:** anatomía primaria en Monocotiledóneas y Dicotiledóneas. Tipos de estela. Estructura nodal. Anatomía secundaria. Anillo de crecimiento. Albura y duramen. Peridermis. Importancia económica del súber o corcho.

**La raíz:** anatomía primaria en Monocotiledóneas y Dicotiledóneas. Anatomía secundaria. Peridermis.

### **VI. BIBLIOGRAFIA BASICA**

Bianco, C., T. Kraus & C. Nuñez. 2000. Botánica Agrícola. Ed. Fundación de la UNRC.

Bianco, C., T. Kraus & A. Vegetti. 2004. La Hoja: Morfología Externa y Anatomía. Ed. Fundación de la UNRC.

Bianco, C.; Basconsuelo, S. & R. Malpassi (comps). 2015. El misterio de la vida. Biología para ingresantes a la Universidad. Ed. UniRío (Río Cuarto). 144 pp. E-book. ISBN 978-987-688-149-4.

Esau, K. 1985. Anatomía Vegetal. Ed. Omega. Madrid.

Esau, K. 1993. Anatomía de las Plantas con Semillas. Ed. Hemisferio Sur. Bs. As.

Fahn, A. 1985. Anatomía Vegetal. 3ª Edición. Ed. Pirámide. Madrid.

Font Quer, P. 1993. Diccionario de Botánica. Ed. Labor. Barcelona.

Strasburger E., F. Noll, H. Schenck, A. F. W. Schimper, P. Sitte, E. W. Weiler & J. W. Kadereit. 2004. Tratado de Botánica. 35ª Edición. Ed. Omega. Barcelona.

Valla, J. 1997. Botánica. Morfología de las Plantas Superiores. 1ª Edición. Ed. Hemisferio Sur. Bs. As.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Cutter, E. 1979. Plant Anatomy. Parte I. Cells and Tissues. Ed. Edward Arnold.

Cutter, E. 1980. Plant Anatomy: Experiment and Interpretation. Part II. Organs. Ed. Edward Arnold.  
 Johri, B.M., K. B. Ambegaokar & P. S. Srivastava. 1992. Comparative embriology of Angiosperms Vol. 1. Ed. Springer.  
 Johri, B.M., K. B. Ambegaokar & P. S. Srivastava. 1992. Comparative embriology of Angiosperms Vol. 2. Ed. Springer.  
 Maheswari, P. 1950. An introduction to the embriology of Angiosperms. Ed. Mc Graw Hill Book Co. New York.  
 Marzocca, A. 1993. Manual de Malezas. 4º Edición. Ed. Hemisferio Sur. Bs. As.  
 Salisbury, F. B. & C. W. Cleon. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamericana.  
 Waisel, Y., A. Eshel & U. Kafkafi. 2002. Plant Roots. The hidden half. Parte 1 y 2. Ed. Marcel Dekker.  
 Weberling, F. 1989. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press. Great Britain.

## VII. PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

### A) Organización externa del cuerpo de las plantas:

- Práctico Nº 1: Semilla y plántula de Monocotiledóneas.
- Práctico Nº 2: Semilla y plántula de Dicotiledóneas.
- Práctico Nº 3: Planta adulta: raíz, tallo, hoja.
- Práctico Nº 4: Planta adulta: raíz, tallo, hoja.
- Práctico Nº 5: Planta adulta: Modificaciones del cormo. Clasificación de Raunkiaer.
- Práctico Nº 6: Inflorescencias racemosas y cimosas en Dicotiledóneas. Inflorescencias parciales en Gramíneas.
- Práctico Nº 7: Inflorescencias totales en Gramíneas. Flor: análisis, fórmula y diagrama floral.
- Práctico Nº 8: Flor: análisis, fórmula y diagrama floral.
- Práctico Nº 9: Frutos carnosos.
- Práctico Nº 10: Frutos secos.

### B) Organización interna del cuerpo de las plantas:

- Práctico Nº 11: Célula vegetal. Organelas. Pared celular.
- Práctico Nº 12: Conexiones intercelulares.
- Teórico-Práctico Nº 13: Epidermis de Dicotiledóneas, Monocotiledóneas Gramíneas y no Gramíneas.
- Práctico Nº 14: Tejidos fundamentales: Parénquima, Colénquima y Esclerénquima.
- Práctico Nº 15: Tejidos conductores: Xilema primario y secundario (Leño) en Angiospermas.
- Práctico Nº 16: Tejidos conductores: Leño de Gimnospermas y Floema.
- Teórico-Práctico Nº 17: Hoja: anatomía de Dicotiledóneas.
- Teórico-Práctico Nº 18: Hoja: anatomía de Gramíneas.
- Práctico Nº 19: Tallo: estructura primaria y secundaria de Dicotiledóneas.
- Práctico Nº 20: Tallo: estructura primaria de Monocotiledóneas. Estructura nodal.
- Práctico Nº 21: Raíz: anatomía primaria y secundaria de Dicotiledóneas.
- Práctico Nº 22: Raíz: estructura primaria de Monocotiledóneas.

## VIII. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Cada estudiante deberá asistir a 8 horas semanales de clases, de las cuales el 50% son teórico-prácticas en el Aula Mayor y el 50% prácticas en Aulas de Microscopía.

### Clases teórico-prácticas:

Se discuten los temas teóricos.

Se trabaja con cuadernillos didácticos a completar por parte de los estudiantes.

**Clases prácticas:**

Se cuenta con la base teórica previa a la actividad.

Los estudiantes analizan e interpretan los materiales entregados.

Se solicitan actividades de integración en relación a los temas dados.

**IX. RÉGIMEN DE APROBACIÓN****REGLAMENTO**

Se realizarán dos evaluaciones parciales escritas con preguntas a desarrollar y un práctico de reconocimiento de material con microscopio óptico (incluido dentro del segundo parcial). Estas evaluaciones tienen por objetivo evaluar el proceso de aprendizaje a medida que progresa el cuatrimestre, por lo tanto los temas que se abordarán en cada instancia serán acumulativos. Los puntajes máximos de cada evaluación se detallan a continuación:

**Primer parcial: 40 puntos**

**Segundo parcial: 60 puntos**

Además, cada estudiante podrá obtener puntos extra de premio por asistencia perfecta a clases prácticas (**1 punto**), por participación, responsabilidad y espíritu de autocrítica (**1 punto**) y entrega de actividades integradoras (**2 puntos**).

Para regularizar se solicitará:

- ✓ Asistir al menos al **80%** de las clases prácticas.
- ✓ Obtener como mínimo **30 puntos** en la segunda evaluación parcial.
- ✓ Contar con la parte práctica de microscopía aprobada.
- ✓ Obtener al menos **50 puntos** al sumar el puntaje correspondiente a las evaluaciones parciales, y los puntos de premio.

Para promocionar se solicitará:

- ✓ Asistir al menos al **80%** de las clases prácticas.
- ✓ Obtener **40 puntos** en la segunda evaluación parcial.
- ✓ Contar con la parte práctica de microscopía aprobada.
- ✓ Obtener al menos **70 puntos** al sumar el puntaje correspondiente a las evaluaciones parciales y los puntos de premio.

Los estudiantes que no hayan alcanzado los requisitos mínimos solicitados para regularizar o promocionar, podrán acceder a una instancia de recuperación. Si algún estudiante no puede asistir a una evaluación por causa de fuerza mayor, deberá notificarlo previamente al examen en forma personal o a través de alguna persona allegada y presentar el certificado correspondiente. En estos casos, se reprogramará la fecha.

**X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Fecha (semana y día)	Temas	Tipo de Actividad	Docentes participantes
Semana I	Módulos 1 y 2	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana II	Módulos 3 y 4	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon

Semana III	Módulos 4 y 5	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana IV	Módulos 5 y 6	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana V	Módulos 6 y 7	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana VI	Módulo 8	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana VII	Módulo 9	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana VIII	Módulo 10	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana IX	Módulo 11	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana X	Módulo 11	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana XI	Módulo 12	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana XII	Módulo 12	Teórico-Práctico	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana XIII	Parcial Teórico- Práctico	Evaluación	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon
Semana XIV		Recuperatorio	Dra. Rosana Malpassi Dra. Sara Basconsuelo Dra. Valeria Autrán Dra. Luciana Bianco Ing. Agr. Juan Gorjon

ELEVACIÓN Y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA		
	Profesor Responsable	Aprobación del Departamento
Firma		
Aclaración	Prof. Rosana Malpassi	Prof. Jorge Giuggia
Fecha	19/05/2023	19/05/2023

-----Por la presente se **CERTIFICA** que .....

D.N.I./L.C./L.E. Nº.....

ha cursado y aprobado la asignatura .....

por este Programa de Estudios .....

Río Cuarto, .....

Firma y sello autorizada de  
Secretaría Académica de Facultad



## COMPLEMENTO DE DIVULGACIÓN

**ARTICULO 1º.-** El Complemento de Divulgación tendrá una extensión máxima de 500 palabras a fin de facilitar su rápida consulta a través de Internet y/u otros medios impresos. La redacción del mismo se realizará en un lenguaje accesible que facilite una adecuada comprensión por parte de interesados que carezcan de versación científica disciplinaria. Incluirá dos apartados:

- a) *OBJETIVOS DEL CURSO* Serán redactados en infinitivo, indicarán los fines que el curso persigue en relación con los contenidos mínimos. Tendrá una extensión de 200 palabras como máximo.
- b) *PROGRAMA SINTETICO:* Se indicará la propuesta central del curso de manera que permita visualizar rápidamente su sentido y el aporte que realiza a la carrera. A tal efecto se tendrán en cuenta los criterios utilizados para la formulación del Programa Analítico, las modalidades de su cursado y toda otra información que contribuya a una mejor información. Tendrá una extensión de 300 palabras como máximo.

## COMPLEMENTO DE DIVULGACION

**CURSO:** MORFOLOGÍA VEGETAL

**AÑO:** 2023

**DEPARTAMENTO DE:** BIOLOGÍA AGRÍCOLA

**CODIGO del CURSO:** 2003

### **OBJETIVOS DEL CURSO** (no más de 200 palabras):

- Comprender la estructura exomorfológica y anatómica de las plantas con semilla en las fases vegetativa y reproductiva, enfatizando la importancia agronómica en cada una de las etapas.
- Desarrollar la capacidad de observación e interpretación del material vegetal con una actitud científica.
- Desarrollar progresivamente el aprendizaje autónomo.

### **PROGRAMA SINTETICO** (no más de 300 palabras):

Módulo 1: Aspectos generales de la Biología. Botánica y su aplicación en Agronomía

Módulo 2: Morfología Vegetal: Semilla y plántula

Módulo 3: Morfología Vegetal: Raíz, Tallo y Hoja

Módulo 4: Modificaciones del cormo

Módulo 5: Sistema de ramificación en ramas reproductivas: Inflorescencias.

Módulo 6: Biología reproductiva: Flor

Módulo 7: Fruto

Módulo 8: Ciclo de Vida de las especies vegetales de interés agronómico.

Módulo 9: Biología celular

Módulo 10: Histología: Tejidos meristemáticos y sistema fundamental

Módulo 11: Histología: Tejidos conductores y secretores

Módulo 12: Anatomía de las plantas superiores: hoja, tallo y raíz