



ESPERANZA, 6 de diciembre de 2023

**VISTAS** estas actuaciones por las que el Dr. Carlos Bouzo, eleva la Planificación 2024 de la asignatura obligatoria Fisiología Vegetal, correspondiente a la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad,

**CONSIDERANDO** que cuenta con el aval del Departamento de Biología Vegetal, y el informe técnico realizado por la Dirección de la Carrera de Ingeniería Agronómica,

Que la presente se ajusta a lo dispuesto en los artículos 11° a 13° del Reglamento de la carrera de Grado de la Facultad cuyo texto ordenado fue aprobado por Resolución de Decano n° 449/13,

**POR ELLO** y teniendo en cuenta lo sugerido por la Comisión de Enseñanza, como así también lo acordado en sesión ordinaria del día 27 de noviembre del corriente,

### **EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

#### **RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar la Planificación 2024 de la asignatura obligatoria Fisiología Vegetal, de la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad, que como anexo forma parte integrante de la presente.

**ARTÍCULO 2°:** Inscribise, comuníquese. Notifíquese al responsable de la asignatura, al Director de Carrera de Ingeniería Agronómica y al Co-Director del departamento de Biología Vegetal, MSc. Julio Giavedoni.. Cumplido, archívese.

**RESOLUCIÓN "C.D." n° 502/23**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias



## **ANEXO Res 502/23**

### **PLANIFICACION DE ASIGNATURA**

**AÑO ACADÉMICO: 2024**

**Asignatura: Fisiología vegetal**

**Régimen:** cuatrimestral

**N° de semanas:** 14

**Carga Horaria: 98**

**Carga horaria semanal: 7**

#### **a) Objetivos del aprendizaje:**

##### **a.1 En el área de los conocimientos**

1.1 Adquirir los conocimientos básicos que permitan conocer la relación estructura-función de las plantas de interés agronómico.

1.2 Obtener los conocimientos teóricos básicos que fundamentan las tecnologías propias a las incumbencias profesionales del ingeniero agrónomo.

1.3 Entender el funcionamiento de las plantas y el efecto de los principales factores ambientales sobre su desarrollo.

1.4 Ejercitar el manejo de una serie de conceptos organizadores (marcos teóricos) que sirven para organizar el conocimiento acerca de los principales procesos fisiológicos, por ejemplo: transpiración, intercambio neto de carbono, absorción de nutrientes, respuestas a señales ambientales e internas.

1.5 Ejercitarse en la comprensión y explicación de fenómenos sobre la base de información cierta y no mediante explicaciones volitivas.

##### **a.2 En el área de las habilidades**

2.1 Desarrollar la capacidad de interpretar información presentada mediante gráficos y tablas y aprender a utilizar estos medios para comunicar experiencias propias.

2.2 Desarrollar la capacidad de relacionar información de diversos orígenes para solucionar problemas reales.

2.3 Lograr el manejo de las plantas como objetos experimentales.

2.4 Ejercitarse en el uso del glosario fisiológico, imprescindible para comunicar correctamente las ideas.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



2.5 Comprender e interpretar la información contenida en gráficos y tablas.

2.6 Desarrollar el poder de observación, la capacidad de plantear problemas y de formular hipótesis que permitan avanzar en el entendimiento de su objeto de estudio

### a.3 En el área de las actitudes

3.1 Fomentar el reconocimiento de que el conocimiento es objeto de una evolución permanente y reemplazar la actitud usual que se tiene del mismo como final y definitivo.

3.2 Reconocer que esa evolución permanente es la resultante del esfuerzo continuo, de aportes individuales, de avances generalmente limitados y que encierra zonas de incertidumbre.

Desarrollar el sentido crítico.

## b) Contenidos:

### b.1 Contenidos mínimos

<b>Área de Formación: Básica</b>				
Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
2 Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Estática y dinámica de los fluidos.			X	X
4 Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.			X	X
5 Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.	X	X	X	
6 Biología celular.				X



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias



Área de Formación: Aplicada				
Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
7. Fisiología de plantas de interés agropecuario. Nutrición vegetal.	X	X	X	

### b.2 Programa analítico

**INTRODUCCIÓN.** Objetivos del estudio de la Fisiología Vegetal en las Ciencias Agrarias. Relación con otras disciplinas. Escalas jerárquicas. La planta como un sistema integrado o unidad funcional.

#### MÓDULO 1. LA PLANTA Y SU RELACIÓN CON EL AGUA Y LOS SOLUTOS

##### Unidad 1. El agua y la célula vegetal

Estructura y propiedades del agua. Polaridad de la molécula de agua. Propiedades térmicas. Propiedades cohesiva y adhesiva. Proceso de transporte. Difusión. Flujo por presión. Ósmosis. Potencial agua. Gradientes de potenciales. Conductividad hidráulica. Acuaporinas.

##### Unidad 2. Balance de agua en las plantas

Agua en el suelo. Absorción de agua por las raíces: apoplasto, simplasto, membranas. Transporte de agua a través de xilema. Teoría de cohesión-tensión. Cavitación. Movimiento del agua de la hoja a la atmósfera. Gradiente de presión de vapor. Resistencias. Movimiento estomático. Condiciones micrometeorológicas. Balance de radiación, energía y masa.

##### Unidad 3. Nutrición Mineral

Nutrientes esenciales. Deficiencia y desórdenes en la planta. Importancia de los nutrientes. Factores que afectan la absorción. Sistemas radicales. Micorrizas.

##### Unidad 4. Asimilación de nutrientes minerales



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Nitrógeno en el ambiente. Asimilación de nitrato. Asimilación de amonio. Fijación biológica de nitrógeno. Asimilación de azufre. Asimilación de fosfato. Asimilación de oxígeno.

### **Unidad 5. Transporte de solutos**

Transporte activo y pasivo. Transporte de iones a través de membranas. Tasas de difusión de cationes y aniones. Ecuación de Nernst. Transporte de protones. Procesos de transporte en membranas. Canales. Transportadores. Transporte activo. Potencial electroquímico. Simporte. Antiporte. Transporte de iones en las raíces. Movimiento apoplástico y simplástico. Carga.

## **MÓDULO 2. ECONOMÍA DEL CARBONO**

### **Unidad 6. Fotosíntesis y respiración**

Introducción. Uso de la luz en la fotosíntesis. Radiación solar. El aparato fotosintético. Reacciones lumínicas. Fijación del dióxido de carbono. Metabolismo fotosintético C3, C4 y MAC. La hoja como un órgano fotosintético. Factores esenciales para la fotosíntesis. Luz. Dióxido de carbono. Temperatura. Agua. Edad de la hoja y estado nutricional. Diferencias en las tasas fotosintéticas entre especies. Utilización los fotosintatos por la planta. Respiración y crecimiento. Estimación de las máximas tasa de crecimiento de los cultivos. Fijación de carbono por el dosel. Área foliar, intercepción de la radiación solar y crecimiento. Índice de área foliar y producción de materia seca. Atenuación de la radiación en el dosel. Estrategias para maximizar la utilización de la energía solar.

### **Unidad 7. Translocación en el floema**

Vías para la translocación. Patrones de translocación: fuente a sumidero. Moléculas translocadas en el floema. Tasa de movimiento. Modelo de flujo de presión para el transporte. Carga en el floema. Descarga en el floema. Distribución de fotosintatos: asignación y partición. El transporte de moléculas señalizadoras.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



## **MÓDULO 3. CRECIMIENTO Y DESARROLLO: DESENVOLVIMIENTO DE LAS PLANTAS**

### **Unidad 8. Efecto de la luz sobre el desarrollo**

Crecimiento vegetativo. Emergencia de las plántulas. Fotomorfogénesis. Rol de los diferentes fitocromos. Receptores de luz azul. Fitocromos. Propiedades fotoquímicas y bioquímicas. Rutas de señalización. Ritmos circadianos. Fotomorfogénesis. Efecto de la luz azul. Fotoreceptores. Movimiento estomático. Regulación de la expresión génica. Tropismos.

### **Unidad 9. Hormonas**

Hormonas vegetales. Identificación y estructura química. Auxinas. Transporte. Alargamiento celular. Fototropismo y gravitropismo. Efecto sobre el desarrollo. Giberelinas. Efecto sobre el desarrollo. Biosíntesis y catabolismo. Señalización. Citocininas. División celular y desarrollo. Biosíntesis y metabolismo. Función biológica. Etileno. Efectos fisiológicos. Señales de transducción. Ácido abscísico. Biosíntesis, metabolismos y transporte. Efectos fisiológicos. Brasinosteroides. Estructura, biosíntesis y metabolismo. Efecto sobre el desarrollo.

### **Unidad 10. Floración, desarrollo del fruto, senescencia y abscisión**

Meristemas y desarrollo de órganos florales. Evocación floral. Ápice caulinar y cambios de fases. Ritmos circadianos. Fotoperiodismo. Vernalización. Señales bioquímicas involucradas en la floración. Desarrollo del fruto. División y expansión celular. Maduración. Senescencia foliar. Senescencia de flores y frutos. Abscisión.

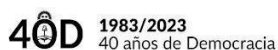
### **Unidad 11. Germinación de la semilla**

Factores externos que afectan la germinación: agua, composición de la atmósfera, temperatura, luz. Cambios hormonales y de metabolitos durante la germinación. Dormición primaria y secundaria. Viabilidad y longevidad de las semillas. Senescencia en semillas, adaptaciones para sobrevivir, adaptaciones a la deshidratación, cambios en semillas senescentes.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



### b.3 Programa de trabajos prácticos

#### MÓDULO 1

##### Trabajo Práctico 1

La planta y su relación con el agua y los solutos: Absorción de agua y determinación del estado hídrico de una planta

El trabajo consiste en dos experiencias de laboratorio. La primera será la determinación de la curva de absorción de agua de semillas endospermadas y exalbuminadas, sumergidas en agua desmineralizada y en agua con sales disueltas. La segunda experiencia consistirá en evaluar el estado hídrico interno de plantas expuestas a distintas condiciones de irrigación mediante la determinación del Contenido Relativo de Agua (CRA). Al finalizar, se realizará una plenaria general presentando y discutiendo los resultados obtenidos en ambos experimentos.

##### Trabajo Práctico 2

La planta y su relación con el agua y los solutos: Balance de agua en las plantas: medición de la tasa transpiratoria de una planta y cálculos asociados al balance de radiación y energía de una hoja

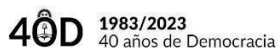
Para este trabajo se construirá un potómetro utilizando ramas de *Eucalyptus sp.*, *Photinia sp.* y *Kalanchoe sp.* las que serán sometidas a diferentes condiciones microambientales artificiales para evaluar sus efectos sobre la tasa transpiratoria. Todas las variables serán medidas con una estación meteorológica automática portátil, como así también la temperatura de la hoja por medio de un termómetro infrarrojo

##### Trabajo Práctico 3



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



La planta y su relación con el agua y los solutos: Nutrición mineral: Absorción desigual de cationes/aniones y reconocimiento de los síntomas de deficiencias y toxicidad nutricionales

La totalidad del curso realizará ambas actividades. Se prepararán soluciones nutritivas con fuente de nitrógeno en forma de  $\text{NO}_3^-$  o  $\text{NH}_4^+$ ; y se utilizarán plantines de tomate para la evaluación de la absorción desigual de cationes y aniones por las raíces mediante mediciones de pH en la solución nutritiva durante la sesión de trabajos prácticos de la semana siguiente. Para el reconocimiento de las deficiencias nutricionales, se analizarán y discutirán la base de imágenes con que cuenta la cátedra, obtenidas de diferentes plantas con deficiencia específica de un nutriente.

## **MÓDULO 2**

### **Trabajo Práctico 4**

#### **Economía del Carbono: Extracción y cuantificación de pigmentos vegetales**

Se trata de un único trabajo práctico a realizar por todas las comisiones. Los pigmentos vegetales, que se encuentran en los cloroplastos, son moléculas químicas que reflejan o transmiten la luz visible, o hacen ambas cosas a la vez. El presente trabajo práctico consiste en la extracción etanólica y posterior cuantificación de las clorofilas a, b y total y carotenoides totales de hojas de lechuga, mediante el método espectrofotométrico con utilización de ecuaciones empíricas que vinculan la concentración de estos pigmentos con la absorbancia en longitudes específicas del espectro lumínico. Se discutirán los resultados obtenidos sobre la base del peso fresco y del área foliar.

### **Trabajo Práctico 5**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias





## **Economía del Carbono: Estimación de las tasas de fotosíntesis neta en plantas C3 y C4**

En este trabajo práctico se estudiará la influencia que ejercen algunos factores morfológicos, fisiológicos y micrometeorológicos sobre la tasa fotosintética de una hoja. Mediante el programa “Ecofisio.xls” se realizarán los ejercicios propuestos en la sección siguiente. Este programa, realizado en planilla de cálculo Microsoft Excel simula la tasa fotosintética en especies C3 y C4. También, el modelo permite calcular otros parámetros vinculados con la economía del carbono como la respiración y la fotorrespiración en el caso de las plantas C3.

### **MÓDULO 3**

#### **Trabajo Práctico 6**

#### **Crecimiento y Desarrollo: Fotomorfogénesis**

En este práctico se estudiará el papel de la luz sobre el crecimiento y la arquitectura de las plantas.

Para ello se evaluará el crecimiento (aumento irreversible en la masa de la planta) en respuesta a la cantidad de luz y el desarrollo/arquitectura de la planta (las modificaciones de su altura, la disposición de sus hojas y la longitud de los entrenudos, cambio en las proporciones de los órganos) en respuesta a la calidad de la luz y su acción en fotorreceptores de familia de los fitocromos (A, B, C, D y E). Para ello se realizarán mediciones de área foliar, altura de la planta, longitud de entrenudos, peso fresco y peso seco de plántulas de poroto/soja: a) mantenidas en buenas condiciones lumínicas, b) mantenidas bajo sombreado al 50% con malla media sombra.

Luego de las experiencias, se discutirán los resultados obtenidos en plenario al final de la clase.

#### **Trabajo Práctico 7**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



### **Crecimiento y Desarrollo: Hormonas 1**

En este trabajo práctico se estudiará el efecto de la aplicación de ácido naftalen acético (ANA) sobre la abscisión foliar. Se observará el efecto de la remoción de la yema apical, sobre el crecimiento de las yemas laterales de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.). Además, el efecto de la aplicación de ANA en el control de la dominancia apical. Se observará el fenómeno de polaridad a través de la orientación de la emisión de raíz y tallo a partir de semillas de leguminosas en germinadores, dispuestas en distinta posición. Se demostrará el efecto de la luz aplicada lateralmente y de la gravedad sobre el crecimiento vegetal.

### **Trabajo Práctico 8**

#### **Crecimiento y Desarrollo: Hormonas 2**

En este trabajo práctico se estudiarán la senescencia, la maduración y la degradación de la clorofila por efecto de la hormona vegetal etileno. Para el estudio de la senescencia se observará el efecto en flores de clavel expuestas a concentraciones crecientes de esta hormona (producido a partir de un liberador sintético de esta hormona conocido comercialmente como etefón) en comparación a un control sin exposición a etileno. Para el estudio de la maduración se observará el efecto sobre la maduración de tomates del etileno natural (producido por el propio fruto) acumulado en la atmósfera circundante (frutas en bolsas) en comparación a tomates no expuestos a una atmósfera con etileno acumulado (frutos fuera de bolsas). Para el estudio de la degradación de la clorofila se observará el efecto sobre el color de la piel de naranjas verdes del etileno (tratadas con solución de etefón) en comparación a naranjas verdes controles.

### **Trabajo Práctico 9**

#### **Crecimiento y Desarrollo: Germinación de la semilla**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



En el estudio de los procesos que conducen al establecimiento de una planta, la primera cuestión que se presenta, si la propagación es sexual, es si las semillas se encuentran en condiciones de germinar y crecer. En este trabajo práctico se hará uso de la propiedad que presenta el Cloruro de 2,3,5 Trifenil Tetrazol en solución que siendo incoloro, vira a color rojizo mediante la formación de formazona, ante la presencia de enzimas deshidrogenasas. Esto ocurre de manera no difusible, por lo que permite estudiar topográficamente la semilla y extraer conclusiones acerca de su potencia para germinar. Se trabaja con semillas de dos especies, una perteneciente a la clase (taxón) monocotiledónea o Liliópsida (*Zea mays* L.) y la otra a la clase (taxón) dicotiledónea o Magnoliópsida (*Glycine max* (L.) Merr).

### c) Bibliografía básica y complementaria recomendada

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Año de edición	Si se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link.
Fisiología Vegetal	Taiz, L., Zeiger E.	Universitat Jaume	2	2006	
Plant Physiology	Taiz, L., Zeiger, E.	Sinauer Assoc. Inc. Sunderland	2	2006	
Fundamentos de Fisiología Vegetal	Azcón-Bieto, J., Talón M.	McGraw- Hill Interamericana	2	2008	
Reguladores del Crecimiento, Desarrollo y Resistencia en Plantas.	Jankiwewicz, L.S.	Mundi-Prensa.	1	2003	



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Fisiología Vegetal	Salisbury, F.B. y C.W. Ross	Grupo Editorial Iberoamericana	3	1994..	
Plant Physiology (complemento on-line)	Taiz, L., Zeiger, E.	Sinauer Assoc. Inc. Sunderland		2006.	<a href="http://5e.plantphys.net/">http://5e.plantphys.net/</a>
Fundamentos de Fisiología Vegetal (complemento on-line)	Azcón-Bieto, J., Talón M.	McGraw- Hill Interamericana		2008	<a href="http://highereducation.mcgraw-hill.com/sites/8448151682/information_center_view0/">http://highereducation.mcgraw-hill.com/sites/8448151682/information_center_view0/</a>
Flowering and its Manipulation	Ainsworth C	Blackwell Publ.	1	2006	
Fisiología Vegetal	Barceló Coll, J.; Nicolás Rodrigo, G.; Sabater García, B. y R. Sánchez Tamés.	Ediciones Pirámide	4	1992	
Apuntes de la cátedra de FV (FCA-UNL)	Bouzo, C.A.			2023	Disponible en aula virtual de la asignatura (digital)

#### d) Recursos humanos y materiales existentes.

Apellido y Nombre	Cargo			Dedicación		Responsable		Situación	
	Prof.	Tit.		Exclusivo		Si		Por concurso	
Bouzo, Carlos A.			X		X			X	X
		Aso.		Semi		No			
		Adj.		Simple					
	J.T.P.								



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias



	Ayudante catedra						
	Ayudante alumno						
Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación	Responsable	Situación		
Ruiz, Verónica E.	Prof.	Tit.	Exclusivo	Si	Por concurso	X	
		Aso.	Semi	No	X	Interino	
		Adj.	Simple	X		Contratado	
	J.T.P.		X				
	Ayudante catedra						
	Ayudante alumno						
Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación	Responsable	Situación		
Céccoli, Gabriel	Prof.	Tit.	Exclusivo	Si	Por concurso	X	
		Aso.	Semi	No	X	Interino	
		Adj.	Simple	X		Contratado	
	J.T.P.		X				
	Ayudante catedra						
	Ayudante alumno						
Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación	Responsable	Situación		
Muñoz, Fernando F.	Prof.	Tit.	Exclusivo	Si	Por concurso	X	
		Aso.	Semi	No	X	Interino	
		Adj.	Simple	X		Contratado	
	J.T.P.		X				
	Ayudante catedra						
	Ayudante alumno						
Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación	Responsable	Situación		



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias



Daurelio, Lucas D.	Prof.	Tit.		Exclusivo		Si		Por concurso	X
	Aso.			Semi		No	X	Interino	
	Adj.			Simple	X			Contratado	
	J.T.P.		X						
		Ayudante cátedra							
		Ayudante alumno							
Apellido y Nombre	Cargo			Dedicación		Responsable		Situación	
Dotto, Marcela C.	Prof.	Tit.		Exclusivo		Si		Por concurso	X
	Aso.			Semi		No	X	Interino	
	Adj.			Simple	X			Contratado	
	J.T.P.								
		Ayudante cátedra	X						
		Ayudante alumno							

**e) Cronograma por semana y responsable de cada actividad.**

Semana	Actividad *	Temario (Tema / Unidad)	Responsable
1	Teoría	Introducción Módulo 1. Unidad 1. El agua y la célula vegetal	Bouzo
	Trabajo Práctico	Clase Teórica-Práctica. TP N°1	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
2	Teoría	Módulo 1. Unidad 1. Finalización Unidad 2. Balance de agua en las plantas.	Bouzo



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias



	Trabajo Práctico	Módulo 1. TP N°1: Determinación del estado hídrico de una planta	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
3	Teoría	Unidad 2. Finalización	Bouzo
	Trabajo Práctico	Módulo 1. TP N°1: Discusión de resultados	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
4	Teoría	Módulo 1. Unidad 3. Nutrición mineral	Bouzo
	Trabajo Práctico	Clase Teórica-Práctica. TP N°2	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
5	Teoría	Módulo 1. Unidad 5. Transporte de solutos	Bouzo
	Trabajo Práctico	Módulo 1. TP N°2: Balance de agua en las plantas	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
6	Teoría	Módulo 2. Unidad 6. Fotosíntesis y Respiración	Bouzo
	Trabajo Práctico	Módulo 1. TP N° 3: La planta y su relación con el agua y los solutos: Nutrición mineral	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
7	Teoría	Módulo 2. Unidad 6. Fotosíntesis y Respiración (finalización).	Bouzo
	Trabajo Práctico	Módulo 1. TP N° 3. Discusión de resultados	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
8	Teoría	Módulo 2. Unidad 7 (Transporte de solutos orgánicos)	Bouzo



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias



	Trabajo Práctico	Módulo 2. TP N° 4.	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
9	Teoría	Módulo 3. Introducción	Bouzo
	Trabajo Práctico	Módulo 2. TP N° 5	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
10	Teoría	Módulo 3. Unidad 8. Efecto de la luz sobre el desarrollo	Bouzo
	Trabajo Práctico	Módulo 3. TP N° 6	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
11	Teoría	Módulo 3. Unidad 9. Hormonas.	Bouzo
	Trabajo Práctico	Módulo 3. TP N° 7	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
12	Teoría	Módulo 3. Unidad 10. Floración, desarrollo del fruto, senescencia y abscisión	Bouzo
	Trabajo Práctico	Módulo 3. TP N° 7	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
13	Teoría	Unidad 11. Germinación de las semillas	Bouzo
	Trabajo Práctico	Módulo 3. TP N° 8	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto
14	Teoría	Recuperatorios de evaluaciones parciales	Bouzo
	Trabajo Práctico	Recuperatorios de evaluaciones prácticas	Céccoli, Ruiz, Muñoz, Daurelio, Dotto



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias





\* Teoría, Trabajo práctico, Taller

e.1. Carga horaria de la actividad curricular.

e.1.1. Carga horaria total de la actividad curricular según sus contenidos

Área temática / otra formación	Carga horaria	
	Presencial	No Presencial
Formación Básica	60	20
Formación Aplicada	10	8
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	70	28

e.1.2. Carga horaria total de las actividades de formación práctica

Área temática / otra formación	Carga horaria	
	Presencial	No Presencial
Formación Básica	14	3
Formación Aplicada	14	4
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	28	7

e.1.3. ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias



Las actividades se desarrollan en aula para la explicación de los fundamentos teóricos de los trabajos prácticos, y la ejecución de los mismos se realiza en laboratorios principalmente. En ocasiones de utilizar programas informáticos producidos por la cátedra, el práctico se realiza en salas de agromática.

#### e.1.4. carga horaria semanal total y de actividades de formación práctica

	Presencia	No presencial
	1	
Carga horaria semanal total	5	2
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	0,5

#### f) Estrategias de enseñanza-aprendizaje a emplear.

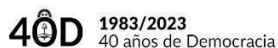
Las clases teóricas se dictan en forma presencial y remota sincrónicas mediante el uso de plataformas apropiadas (Zoom). En ambos casos, las clases son expositivas e interrogativas, apoyadas con material de proyección multimedia. Para un mejor aprovechamiento de las clases, los estudiantes tienen acceso a clases auto-explicativas realizadas en power-point y videos producidos por la cátedra de Fisiología Vegetal. Esto posibilita su mejor comprensión al momento de presenciar las clases teóricas. El objetivo de cada clase será describir y explicar los aspectos fundamentales que permitan comprender adecuadamente cada unidad temática. Los videos producidos en cada unidad temática, se encuentran ambientados en situaciones de campo o cultivos, a los fines de mejorar la comprensión de los temas desarrollados y su importancia agronómica. Las clases teóricas son de carácter no obligatorias según lo indica el régimen de enseñanza.

Las clases prácticas se realizan en orden sucesivos al dictado de los contenidos teóricos pertinentes. Asimismo, previo a la realización de los trabajos prácticos, se



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



dicta una clase no-presencial en forma sincrónica, la que se dicta el día anterior a la realización del mismos. En esta clase, se destacan contenidos dictados en las clases de teoría, además de los fundamentos mismos sobre los que se basan cada práctica. Según el tema de la clase y el programa de trabajos prácticos propuesto, podrán ser desarrollados en laboratorio, en invernadero, en sala de computación o en aula para el caso de resolución de problemas mediante cálculos. La conformación de comisiones de trabajos se realizará en cada edición según el tamaño de cada cohorte y el aforo habilitado en cada laboratorio. Los estudiantes contarán con la guía del trabajo práctico una semana antes de su realización.

#### **g) Tipo y número de evaluaciones parciales exigidas durante el cursado**

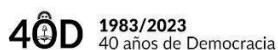
La evaluación del curso se realizará mediante la realización de tres (3) pruebas parciales de contenidos teóricos, nueve (9) evaluaciones de contenidos prácticos, y tres (3) trabajos grupales. Las pruebas parciales tendrán como contenidos teóricos los correspondientes a cada uno de los módulos temáticos del programa de estudios. Estas pruebas serán de tipo semi-estructuradas y de desarrollo, según los temas evaluados, incluyéndose en las mismas la totalidad de los temas del programa de clases teóricas dictadas previo a cada evaluación. Las evaluaciones prácticas, consistirán en cuestionarios tendientes a garantizar la comprensión de los temas de cada uno de los trabajos prácticos propuestos. De esta manera, la totalidad de las clases prácticas serán evaluadas previamente a la realización del trabajo práctico, haciendo uso del entorno virtual. Las notas obtenidas de estas evaluaciones, formarán parte de la nota final que obtenga el estudiante, para lo cual se afectará al promedio de estas notas por un factor de ponderación. Este factor resume la extensión y complejidad de cada una de las evaluaciones. Los trabajos grupales consistirán en el análisis y discusión de diferentes manuscritos o 'papers' vinculados con cada módulo teórico. Los porcentajes de aprobación en cada caso será del 60% o superior.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias



## **h) Exigencias para obtener la regularidad, promoción parcial o total, incluyendo criterios de calificación y porcentaje de aprobación.**

### **h.1 Requisitos para regularizar:**

- Realizar la debida inscripción para el cursado de la asignatura.
- Cumplir con el 80% de asistencia a las clases prácticas.
- Aprobar con el 60% del contenido al menos dos de las tres pruebas parciales planificadas durante el cursado. Los estudiantes tendrán opción de recuperar la totalidad de las pruebas durante la semana 14 del cursado.

### **h.2 Requisitos para promocionar:**

Podrá promocionarse la asignatura, los estudiantes deberán aprobar las tres pruebas evaluatorias con nota de seis (6) o superior. La nota final se obtendrá de la ponderación de las tres pruebas (P1, P2, P3), las evaluaciones de los trabajos prácticos (ETP) y los trabajos grupales (TG) según la siguiente ecuación algebraica:

$$\text{Nota final} = 0,30 * P1 + 0,30 * P2 + 0,20 * P3 + 0,10 * \text{ETP} + 0,10 \text{ TG}$$

La promoción se logra cuando el estudiante obtenga un seis (6) o nota superior.

## **i) Modalidad de los exámenes finales para alumnos regulares, libres y oyentes, incluyendo programa de examen si correspondiera**

Los estudiantes regulares rendirán examen final en forma escrita sobre los programas vigentes y según lo estipulado por el régimen de enseñanza. Los estudiantes libres además rendirán un examen práctico el que será elegido al azar en el día del examen. En todos los casos se considerará como aprobada la asignatura cuando el estudiante responda correctamente el 60 por ciento de los temas evaluados.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160807-23\_502** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.