

PROGRAMA - AÑO 2020			
Espacio Curricular:	Ecofisiología Vegetal		
Carácter:	Electiva	Período	2° semestre
Carrera/s:	Licenciatura en Ciencias Básicas con orientación en Biología		
Profesor Responsable:	Ismael Gatica Hernández		
Equipo Docente:	Ignacio Mundo		
Carga Horaria:	60 horas: 26 h clases teóricas, 6 h discusión de artículos científicos, 8 h presentación seminario, 10 h preparación seminario, 10 h lectura artículos científicos).		
Requisitos de Cursado:	Se sugiere haber cursado B 205 Biología Vegetal y B 206 Fisiología Vegetal		

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

- Conocer y comprender el control del crecimiento, la reproducción y los patrones de abundancia y distribución geográfica de las plantas, asociando estas características o procesos al resultado de las interacciones que las plantas establecen con su ambiente físico, químico y biótico.
- Estudiar los efectos de condiciones ambientales adversas (i.e., respuesta al estrés) sobre características fisiológicas, morfológicas y bioquímicas de las plantas. Conocer y distinguir los procesos de tolerancia, aclimatación y adaptación de las plantas.
- Conocer y apreciar las aplicaciones de estos conocimientos, especialmente en plantas de uso agrícola y forestal, permitiendo la valoración de distintos genotipos, poblaciones y variedades para diferentes usos, así como estudiar los medios para incrementar la producción vegetal.
- Desarrollar una actitud científica-experimental en el estudio de las plantas y su entorno.
- Manejar e interpretar distintos tipos de bibliografía sobre la temática de estudio y adquirir habilidades para la expresión oral y escrita.

2-DESCRIPTORES

El rol de las plantas en los ecosistemas. Interacciones bióticas y abióticas. Tipos de interacciones. Tipos de estrés en plantas. Fisiología del estrés en plantas. Tolerancia, aclimatación y adaptación.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

Unidad 1. Introducción (Historia, supuestos y un acercamiento a la Ecofisiología)
1. ¿Qué es la Ecofisiología? **2.** Las raíces de la Ecofisiología **3.** Ecofisiología y la distribución de los organismos **4.** Escalas temporales en la respuesta de las plantas al ambiente **5.** Acercamiento conceptual y experimental **6.** Nuevos horizontes en Ecofisiología

Unidad 2. Fisiología del estrés
1. Definiciones y terminología **2.** Tipos de tensión **3.** Daños provocados por estrés **4.** Resistencia al estrés **5.** Tipos de resistencia **6.** Clasificación de los estreses ambientales **7.** Etapas en el desarrollo de un estrés **8.** Indicadores inespecíficos de estrés **9.** Fluorescencia

rápida de la clorofila **10.** Discriminación isotópica del carbono

Unidad 3. Fotosíntesis y transporte floemático

1. Asimilación de CO₂ post-iluminación y la eficiencia en la utilización de parches de luz (*sunflecks*) **2.** Efecto neto de los parches de luz sobre el crecimiento y la ganancia de carbono **3.** Impactos ecológicos mediados por las interacciones fuente-destino **4.** Efectos de los nutrientes del suelo en la fotosíntesis (interacciones nitrógeno, luz y agua) **5.** Efectos de las altas temperaturas sobre la fotosíntesis **6.** Efectos de las bajas temperaturas sobre la fotosíntesis **7.** Efectos de contaminantes en el aire sobre la fotosíntesis **8.** Especies C₄: evolución y distribución **9.** Composición isotópica de las plantas C₄ **10.** Plantas CAM: distribución y hábitat **11.** Composición isotópica de las plantas CAM **12.** Mecanismos especializados asociados a la fotosíntesis en plantas acuáticas **13.** Efectos del aumento en la concentración de CO₂ en la atmósfera **14.** Evolución y aspectos ecológicos de los mecanismos de carga del floema **15.** Transporte floemático en las plantas trepadoras

Unidad 4. Relaciones hídricas de las plantas

a) Disponibilidad de agua en el suelo

1. El perfil de las raíces en dependencia de la humedad del suelo **2.** Crecimiento de las raíces a favor de gradientes de humedad

b) Relación hídrica en las células

1. ajuste osmótico y elástico como estrategias alternativas **2.** aspectos evolutivos

c) Caracteres foliares que afectan la temperatura y la pérdida de agua

d) Adaptaciones a la sequía: evitación y tolerancia

e) Relaciones hídricas en invierno y tolerancia al congelamiento

Unidad 5. Efectos de la radiación y temperatura en el balance energético

a) El balance energético de la planta

1. balance energético de la hoja **2.** Radiación solar de onda corta **3.** Radiación solar de onda larga **4.** Transferencia de calor **5.** Intercambio energético mediante la evaporación **6.** Generación de calor metabólico

b) Efectos de la radiación y la temperatura

1. Radiación: efectos de la radiación ultravioleta (UV), daño por UV y protección contra UV (reparación o prevención)

2. Temperatura: Cómo las plantas evaden los daños por radicales libres; proteínas *heat-shock*; emisiones de terpenos y monoterpenos; daño por frío y tolerancia; proteínas y carbohidratos que confieren resistencia al congelamiento.

Unidad 6. Intercambio gaseoso y balance energético a nivel de canopy

1. Uso del agua a nivel de canopy **2.** Flujos de CO₂ **3.** Eficiencia del uso del agua a nivel de canopy **4.** El efecto del canopy a nivel de microclima (un caso de estudio) **5.** Apuntando a un nivel superior

Unidad 7. Nutrición mineral

1. Introducción: ¿Es adaptativa la proliferación de raíces en parches de suelo ricos en nutrientes?

a) Suelos "tóxicos" o "extremos"

1. suelos ácidos **2.** Toxicidad por aluminio **3.** Resistencia al aluminio **4.** Suelos con altas concentraciones de metales pesados **5.** ¿por qué hay suelos con altas concentraciones de metales pesados? **6.** El uso de las plantas para limpiar o extraer contaminantes del suelo o el agua: fitorremediación y fitomejoramiento (phytoremediation and phytomining) **7.** ¿por qué los

metales pesados son tan tóxicos para las plantas? **8.** Plantas resistentes a metales pesados **9.** Producción de biomasa en plantas sensibles y resistentes **10.** Suelos salinos: un problema cada vez más frecuente en la agricultura **11.** Suelos hipóxicos y anóxicos.

b) Eficiencia del uso de nutrientes

1. variaciones en la concentración de nutrientes 2. Concentración de nutrientes en los tejidos **3.** Requerimiento de nutrientes por los tejidos 4 producción de nutrientes 5. El tiempo medio de permanencia de los nutrientes en las plantas 6. Pérdida de nutrientes de las plantas 7. Eficiencia en el uso de nutrientes a nivel de ecosistemas

c) Una vasta variedad de aclimataciones y adaptaciones

Unidad 8. Crecimiento y distribución de recursos

a) Crecimiento de la planta entera y de los órganos

1. Crecimiento de plantas con alta relación de área foliar **2.** División y expansión celular: La ecuación de Lockhart **3.** Almacenamiento y redistribución de nutrientes **4.** Las influencias del ambiente en el crecimiento y en almacenamiento **5.** Adaptaciones asociadas a variaciones en las tasas de crecimiento

b) La economía del carbono en los cultivos

1. La fijación de CO₂ en cultivos en función del índice de área foliar, el ángulo foliar y el ángulo solar **2.** Fotosíntesis, respiración y ganancia de peso seco en cultivos **3.** Determinantes de la acumulación de biomasa en los cultivos anuales: radiación incidente, intercepción de la misma, eficiencia en el uso de la radiación interceptada **4.** Productividad de los sistemas agrícolas y sus limitantes, eficiencia máxima, anual y estacional en el uso de la energía solar incidente.

Unidad 9. El rol de las plantas en los ecosistemas y a nivel global

a) Descomposición

1. tasa de descomposición **2.** La relación entre tasa de descomposición y el suministro de nutrientes **3.** Efectos de la rizósfera

b) Producción de metabolitos secundarios

1. factores abióticos **2.** Defensa y comunicación entre plantas vecinas **3.** Detoxificación de xenobióticos mediada por plantas

c) Ecosistemas y procesos globales

1. De las plantas a los ecosistemas **2.** Intercambio de energía a nivel de ecosistemas **3.** Respuestas ecofisiológicas al cambio climático global **4.** Ritmos climáticos y ritmos de vegetación **5.** Dendrocronología

Discusión: Cambio climático global y el futuro de los cultivos

4-BIBLIOGRAFÍA

LAMBERS H., CHAPIN S. & PONS T.L. (2008) **Plant Physiological Ecology** 2nd edition. Springer.

SCHULZE E-D., BECK E. & MÜLLER-HOHENSTEIN K. (2002). **Plant Ecology**. Springer.

ALSCHER, R.G & CUMMING, J.R. (eds.) (1990): «Stress responses in plants: Adaptation and acclimation mechanisms». Wiley-Liss, New York, 407 p

FITTER, A.H. & HAY, R.K. (1983): «Environmental Physiology of Plants». Academic Press, London 355 p.

GRESSHOFF, P.M. (ed.)(1993): «Plant responses to the environment». CRC Press, Boca Raton, Florida, 184 p.

HALE, M.G. & ORCUTT, D.M. (1987): «The Physiology of plants under stress». Willey & Sons, New York, 206 p.

LARCHER, E. (1995): «Physiological plant ecology. Ecophysiology and stress physiology of functional groups». 3rd edition, Springer, Berlin, 506 p.
PEARCY, R.W.; EHLERINGER, J.; MOONEY, H.A. & RUNDEL, P.W. (1989): «Plant physiological ecology. Field methods and instrumentation». Chapman and Hall, London.
SCHULZE, E.D. & CALDWELL, M.M. (eds.) (1994): «Ecophysiology of photosynthesis». Springer, Berlin.

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

Metodología de enseñanza:

Cada unidad temática será abordada en clases teórico-prácticas a través de las siguientes estrategias metodológicas:

- Exposiciones orales de contenidos teóricos fundamentales
- Lectura y discusión de artículos científicos
- Exposiciones de casos de estudio regionales a cargo de profesores-investigadores invitados
- Seminario final a preparar por los estudiantes

El curso será estructurado en clases semanales de 4 horas (10 encuentros). Las mismas constarán de la exposición teórica a cargo del docente y posterior discusión de un artículo científico inherente al tema del día.

Debido a la modalidad de trabajo virtual durante el 2020, la presencia durante las exposiciones teóricas no será obligatoria. A pesar de esto, se valorará positivamente la participación ya sea durante las clases o través de los foros de discusión que se crearán en Moodle.

Los estudiantes prepararán un seminario de exposición oral con duración de 15 minutos. El seminario podrá estar basado en la discusión de una publicación novedosa o como clase teórica, en ambos casos, debe estar referido a alguno de los temas abarcados en el programa de la materia. Luego de la exposición, habrá 10 minutos para que el alumno responda preguntas hechas por el profesor y por el resto de los alumnos.

Evaluación:

Los contenidos desarrollados durante el curso se evaluarán de dos maneras:

- 1 - Participación de los estudiantes durante la discusión de los artículos científicos quienes deberán responder preguntas formuladas por los docentes.
- 2 - Aprobar trabajos prácticos realizados durante la cursada.
- 3 - Exposición oral de un seminario.

La calificación final resultará de la ponderación de las tres instancias, en la cual la participación en clases y la nota de los informes de los trabajos prácticos sumará un 30% de la nota final y la presentación del seminario el 70% restante.

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Para obtener la regularidad en la materia los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

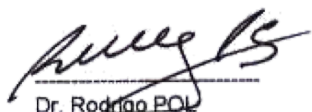
- Participación activa en la discusión de artículos científicos.
- Aprobar los informes de los TPs.

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO

Para obtener la regularidad de la materia se debe obtener como mínimo un 6 entre la nota del seminario, participación en clases e informes de TPs. Para obtener la promoción se

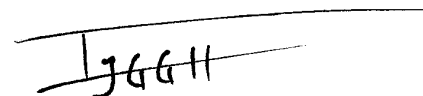
deberá obtener un mínimo de 7 en el seminario.

PROMOCIONABLE	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	
----------------------	----	-------------------------------------	----	--



Dr. Rodrigo POL

Dr. Rodrigo Pol
Director de la Carrera de
Licenciatura en Ciencias Básicas
con orientación en Biología, FCEN, UNCuyo



Ismael Gatica Hernández

**FIRMA Y ACLARACIÓN
DEL RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR**