

## RELACIONES SUELO-AGUA-PLANTA "Modalidad tipo A: Virtual"

### IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CÓDIGO	SEM	HT	HS	HP	HA	CR	REQUISITO	ÁREA DE FORMACIÓN Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
AG010295	Primavera	2	0	2	5	9	Admisión	Especializada-electiva	ESCUELA DE POSTGRADO

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El estudiante adquirirá las competencias necesarias que le permitan interpretar la dinámica del agua en el suelo, planta y atmósfera, dando especial énfasis a aquellas que se relacionan con los procesos productivos del sector agropecuario. Se inicia el módulo con el análisis cuantitativo de factores que intervienen en la productividad agropecuaria dando énfasis al agua como factor productivo. A continuación se integran estos procesos desde el nivel de órganos hasta poblaciones donde se analizan propiedades a mayor escala y se discuten aspectos aplicados como la determinación de las necesidades de agua de los cultivos.

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

De enseñanza: Utilización de modelos que permitan integrar factores productivos. Paneles de discusión. Estudio de casos. Resolución de problemas.

De aprendizaje: Resolver problemas desarrollando su capacidad de estructurar relaciones en forma cuantitativa al resolver casos e integrar los distintos elementos de los ecosistemas desde la óptica reflexiva y crítica.

### COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (Tipo: B=Básica, G=Genérica, E=Específica)

- Es capaz de interpretar y describir procesos agropecuarios (G).
- Cuantifica el agua desde un punto de vista estático y dinámico en los diferentes componentes del sistema (B).
- Interpreta la dinámica suelo-agua-planta-atmósfera con un análisis sistémico, poniendo énfasis en la cuantificación de las necesidades de agua de los cultivos y el efecto de déficits hídricos sobre los rendimientos (E).

### RECURSOS DOCENTES

Profesores y tutores.

Acceso a Internet y a Plataformas computacionales de apoyo a la docencia.

Acceso a bibliotecas.

Medios audiovisuales (PC, Data, proyectores).

### CONTENIDOS

- Estado hídrico y transporte del agua en el continuo suelo-planta-atmósfera
  - El sistema suelo-planta- atmósfera.
  - Transporte, ecuaciones básicas.
- La atmósfera como sumidero del agua desde los sistemas de plantas
  - Evapotranspiración
  - Enfoques micrometeorológicos: aerodinámico, balance de energía, combinación.
    - Predicción empírica usando parámetros climáticos generales.
    - Medición con lisímetros, método de transferencia de eddies y relación de Bowen
  - Balance del agua en las plantas: suministro vs pérdida y uso.
- El suelo como fuente de agua para las plantas
  - El agua en el suelo, energía, conductividad, movimiento hacia las raíces.
  - Crecimiento de las raíces en relación a la absorción de agua.
  - Modelos de absorción de agua por las plantas.

- El movimiento del agua a través de la planta
  - Medición del estado hídrico en las plantas.
  - Transpiración, resistencias, control estomático, relación con fotosíntesis.
  - Tejido conductor y conductividad hidráulica en la planta
  - Eficiencia versus seguridad hidráulica
  
- Déficit de agua y su efecto sobre la producción agrícola
  - Respuestas inmediatas, turgor, crecimiento celular, asimilación de CO<sub>2</sub> y su dependencia del área foliar y de la apertura de los estomas.
  - Rendimiento limitado por agua.
  - Resistencia a la sequía. Caracteres asociados a la evasión y tolerancia.
  - Eficiencia del uso del agua a nivel de planta. Uso de isótopos estables.

## BIBLIOGRAFIA

- Acevedo, E. 1979. Interacciones suelo-agua-raíz en el proceso de absorción de agua por las plantas. Boletín Técnico 44:17-25. Fac. Agron. Universidad de Chile.
- Acevedo, E. 1993. Potential of carbon isotope discrimination as a selection criterion in barley breeding. 399-417pp. In: J.Ehleringer, A.E.Hall and G.D.Farquhar (eds.). Stable Isotopes and Plant Carbon-Water Relations. Academic Press. New York, 555 p.
- Allen, R-. Pereira, L., Raes, D., Smith, M. 2006. Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua por los cultivos. FAO N°56, 322 p.
- Barbour, M. 2009. Stable oxygen isotope composition of plant tissue: a review. Functional Plant Biology. 34: 83–94.
- Blum, A. 2005 Drought resistance, water-use efficiency, and yield potential—are they compatible, dissonant, or mutually exclusive? Australian Journal of Agricultural Research, 56, 1159–1168
- Blum, A. 2009. Effective use of water (EUW) and not water-use efficiency (WUE) is the target of crop yield improvement under drought stress. Field Crops Research 112: 119–123
- Blum, A. 2011. Plant breeding for water-limited environments. Berlin: Springer.
- Doorenbos, J. and Kassam, A. 1979. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. FAO, Riego y Drenaje N°33, 212 p.
- Doorenbos, J. and Pruitt, W. 1976. Las necesidades de agua de los cultivos. FAO, Riego y Drenaje N°24, 194 p.
- Hsiao, T.C; Acevedo, E.1974. Plant Responses to Water Deficit, Water Use Efficiency and Drought Resistance. Agricultural Meteorology 14:59-84.
- Hsiao, T. C., Heng, L., Steduto, P., Rojas-Lara, B. Raes, D. and Fereres, E. 2009. AquaCrop—The FAO Crop Model to Simulate Yield Response to Water: III. Parameterization and Testing for Maize. Agron. J. 101:448–459
- Nobel, P. 2009. Physicochemical and Environmental Plant Physiology. Fourth Edition. Academic Press, Inc. California, USA, 604 p.
- Raes, D., Steduto, P., Hsiao T. C. and Fereres, E. 2009. AquaCrop—The FAO Crop Model to Simulate Yield Response to Water: II. Main Algorithms and Software Description Agron. J. 101:438–447 (2009).
- Silva, P., Silva, H., Garrido, M. y Acevedo, E. 2015. Manual de Estudios y Ejercicios Relacionados con el Contenido de Agua en el Suelo y su Uso por los Cultivos. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 85 p.
- Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres, E. 2007. On the conservative behavior of biomass water productivity. Irrig Sci. 25: 189-207.
- Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres, E. 2009. AquaCrop—The FAO Crop Model to Simulate Yield Response to Water: I. Concepts and Underlying Principles. Agron. J. 101:426–437.
- Villalobos, F., Mateos, L., Orgaz, F. y Fereres, E. 2002. Fitotecnia. Bases y tecnologías de la producción agrícola. Ediciones Mundi Prensa, España. 496p.

**PROFESORES PARTICIPANTES** (Lista no excluyente)

<i>Profesor(a)</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Paola Silva (coordinadora)	Producción Agrícola	Relaciones hídricas, agronomía y fenotipo
Marco Garrido	Producción Agrícola	Modelamiento de sistemas
Mauricio Ortiz	Centro Estudios Avanzados en Fruticultura	Relaciones hídricas, agronomía y fenotipo
Michelle Morales	Centro Estudios Avanzados en Fruticultura	Agronomía y fisiología de cultivos
José Neira	Universidad Católica del Maule	Modelamiento ambiental
Andrea Sánchez	Laboratorio Relación Suelo Agua Planta	Isotopos estables
José Ayamante	Laboratorio Relación Suelo Agua Planta	Relaciones hídricas

**EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

<i>Actividades</i>	<i>Ponderación</i>
1° Prueba	25 %
2° Prueba	25 %
3° Prueba	25 %
Presentación de papers	25 %

HORARIO: Lunes 09:00-12:15