



Programa sinóptico de la Unidad Curricular: **FISIOLOGÍA VEGETAL**

Unidad Curricular: <b>Fisiología Vegetal</b>					Unidad Responsable: Dpto. de Biología					
Datos Curricular		Unidad			Modalidad		Tipo Dedicación		Dedicación Total Unidad Curricular	
Código	Semestre	T	P	L	HTSP	HTSNP	CA	Total Horas por Semana dedicación del estudiante (HS=CA X 3)	Total Horas por Semestre (HS X 16)	
161013	6	4	0	0	4	0	4	12	192	
Prelaciones: Laboratorio de Bioquímica										

HSTP: Horas semanales de trabajo que se realiza en el aula o laboratorio y requiere preparación y trabajo adicional

HTSNP: Horas semanales que se realizan en el aula o laboratorio y no requieren de preparación o trabajo adicional

CA: créditos académicos

### Justificación

La Fisiología Vegetal es la ciencia que estudia cómo funcionan las plantas. Su importancia radica, no sólo en el conocimiento básico, sino en el entendimiento de las funciones y procesos de las plantas para ser aplicadas a otras disciplinas, como las ciencias agrícolas, las forestales y las ecológicas.

Esta unidad curricular se plantea como el estudio de los tópicos más importantes de la fisiología de las plantas vasculares, haciendo referencia, cuando sea preciso, a otros grupos de plantas. Se ha elaborado teniendo en cuenta el estudio progresivo de los diferentes procesos que se dan en las plantas. Se comienza con el entendimiento de la planta como sistema para luego entender a profundidad el balance hídrico, la nutrición mineral, los sistemas de transporte, la bioenergética, los procesos de crecimiento, desarrollo y reproducción.

La Fisiología Vegetal tiene muchas ciencias auxiliares como fisicoquímica, biofísica, bioquímica, anatomía y morfología vegetal y finalmente la genética molecular, que en los últimos tiempos ha provisto herramientas para entender muchos procesos que ocurren en las plantas.

### Requerimientos

El estudiante debe haber cursado las materias de Botánica, Física II y Bioquímica, ya que se estudian no sólo los procesos químicos y físicos que tienen lugar durante el programa de desarrollo de la planta, sino cómo éstos se integran y cómo son modulados por la planta para adaptarse al ambiente.

### Objetivo general

Establecer los principios básicos que explican los procesos que se dan en las plantas, desde los niveles moleculares, pasando por los celulares, hasta las



interacciones planta-medio ambiente, valorando la importancia del estudio de la fisiología vegetal como herramienta para la comprensión y aplicación en otras áreas de la Biología como la agricultura, las ciencias forestales y la biotecnología vegetal.

### **Objetivos específicos**

- Definir la Fisiología Vegetal como la ciencia que estudia e integra todos los procesos que ocurren en un sistema vegetal.
- Analizar los diferentes aspectos implicados en el movimiento del agua en el continuo suelo- planta-agua.
- Detallar la importancia de la nutrición mineral y los mecanismos de absorción y de movimiento de los nutrientes inorgánicos en la planta.
- Estudiar la Fotosíntesis, su importancia, dónde ocurre, productos, factores que la afectan y la translocación de compuestos orgánicos, desde los sitios de síntesis a los de utilización y almacén.
- Estudiar la Respiración en la célula vegetal y en la planta durante el ciclo de vida y en sus diferentes órganos.
- Analizar el metabolismo del Nitrógeno en la planta.
- Describir los diferentes reguladores del crecimiento vegetal y sus roles fisiológicos.
- Analizar el papel de los fotorreceptores en diferentes aspectos del crecimiento y del desarrollo de las plantas.
- Integrar las diferentes rutas de control de la inducción floral.
- Analizar la importancia del letargo de yemas y de la latencia de las semillas.
- Detallar el proceso de germinación.

### **Contenido**

#### **UNIDAD 1: Introducción**

##### **Tema 1: Fisiología de Sistemas vegetales**

La planta como sistema. La Fisiología vegetal como ciencia integradora del conocimiento.

#### **UNIDAD 2: Transporte y translocación de solutos**

##### **Tema 2: Relaciones Hídricas**

La absorción del agua. Mecanismos de absorción. Vías del movimiento del agua en la planta. El Potencial hídrico, componentes. La Transpiración, factores que la afectan. Fisiología del movimiento estomático. Continuo Suelo-Planta-Atmósfera.

##### **Tema 3: Nutrición Mineral**

El sistema suelo-planta en la absorción de nutrientes inorgánicos. Elementos Esenciales. Macro y micronutrientes. Procesos fisiológicos de los nutrientes inorgánicos. Relaciones entre nutrientes. Nutrición foliar. Mecanismos y factores



que intervienen en la absorción. Absorción foliar de macro y micronutrientes. La Fertirrigación. La Hidroponía. La Biología del suelo. La Rizósfera. Importancia de micorrizas y de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR).

**Tema 4: Transporte de Solutos**

Generalidades sobre el transporte de iones en la célula. Transporte pasivo y activo primario y secundario. Transporte de solutos inorgánicos.

**UNIDAD 3: Bioquímica y metabolismo**

**Tema 5: Fotosíntesis**

Resumen de reacciones fotosintéticas. Relaciones de energía en fotosíntesis. La unidad fotosintética. Acrecentamiento en fotosíntesis (Efecto Emerson). Fotosistemas químicos: fotosistema I y fotosistema II. Fotoinhibición y Fotoprotección. Otras relaciones fotosintéticas. Ciclo Fotosintético de Reducción del CO<sub>2</sub> (Calvin). Fotorrespiración. El ciclo del ácido dicarboxílico (C4). Metabolismo del ácido crasuláceo. Síntesis de sacarosa y almidón y translocación de solutos desde Fuentes a Sumideros.

**Tema 6: Respiración**

Factores que afectan la respiración. La respiración de plantas y sus partes durante su ciclo de vida. Productos intermedios de la respiración como precursores de biomoléculas importantes para el funcionamiento de la célula vegetal. Particularidades de la respiración en las plantas.

**Tema 7: Metabolismo del Nitrógeno**

Fuentes de nitrógeno para el metabolismo vegetal. Compuestos nitrogenados del suelo. Utilización del nitrógeno atmosférico. Relaciones entre respiración, fotosíntesis y reducción de nitratos y nitritos. Metabolismo proteico en vegetales y sus diferentes estructuras.

**UNIDAD 4: Crecimiento y desarrollo**

**Tema 8: Crecimiento y Reguladores del Crecimiento**

Factores del crecimiento. Interacciones. Regulación del crecimiento. Auxinas: estructura, papel biológico, modo de acción. Regulación del ácido indol - acético. Giberelinas: estructura, papel biológico, modo de acción, regulación. Citokininas: estructura, papel biológico, modo de acción, regulación. Otros reguladores del crecimiento: ácido abscísico, etileno, brasinoesteroides, jasmonatos y poliaminas.

**Tema 9: Fotorreceptores**

Fitocromos. Características. Modo de acción. Roles fisiológicos. Criptocromos. Características. Modo de acción. Roles fisiológicos. Otros receptores de luz. Características y efectos fisiológicos.

**Tema 10: Inducción Floral**

El Fotoperíodo como señal inductiva de la floración. Participación de los Ritmos Circadianos en la Inducción Floral. El Florígeno. Bases moleculares de la hipótesis de la Coincidencia. La Vernalización como señal inductiva de la floración. Estudio



de requerimientos de vernalización en las plantas. Rol de hormonas en la inducción floral. Efecto de los carbohidratos en la inducción floral. Modelo Integral de Rutas Múltiples en el Control de la Inducción Floral.

### **Tema 11: Desarrollo de la Flor**

Consecuencias de la determinación floral para el crecimiento. Base molecular de la identidad de partes florales: el Modelo ABC.

### **Tema 12: Letargo y Germinación**

Letargo de yemas y semillas. Mecanismo de letargo. Letargo y rango de temperatura para el crecimiento. Germinación. Condiciones para la germinación. Aspectos metabólicos de la germinación.

### **Estrategias metodológicas**

Se desarrollarán en el dictado de la unidad curricular diferentes estrategias metodológicas como: discusiones dirigidas, clases expositivas, seminarios, lluvias de ideas, talleres, entre otras.

### **Estrategias de evaluación**

Parciales escritos, seminarios, mapas conceptuales.

### **Bibliografía**

- Azcón Bieto, J. y M. Talón. 2000. *Fundamentos de Fisiología Vegetal*. McGraw-Hill Interamericana, Barcelona, España.
- Bewley, J. D. and Black, M. 1994. *Seeds: Physiology of Development and Germination*. Second Edition. Plenum Press, New York
- Bidwell, R. G. 1979. *Plant Physiology*. MacMillan Publishing, Co. Inc. New York
- Buchanan, B., Gruissem, W. y R. Jones. 2001. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists. U.S.A.
- Curl, A. Elroy and Truelove B. 1986. *The Rhizosphere*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg. New York.
- Gil M., Francisco. 1995. *Elementos de Fisiología Vegetal*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.
- Gold, Mor. 1990. *Procesos Energéticos de la Vida*. 2da Edición. México Trillas, Limex Venezolana.
- Hart, J. W. 1990. *Plant Tropisms and other Growth Movements*. Routledge, Chapman and Hall, LTD. London.
- Howell, S. 1998. *Molecular Genetics of Plant Development*. Cambridge University Press. USA.
- Izco, J., Barreno, E., Burgués, M., Acosta, M., Devesa, J., Fernández, E., Gallardo, T., Llimona, X., Salvo, E., Talaveras, S., Valdés, B. 1997. *Botánica*. Mc Graw Hill, EUA.
- Jensen, W. y F. Salisbury. 1988. *Botánica*. Mc Graw Hill, EUA.
- Kramer, P. J. 1974. *Relaciones Hídricas de Suelos y Plantas. Una Síntesis Moderna*. Versión Español por León Tejada. Edutex, S.A.
- Lindorf, H., de Parisca, L. y P. Rodríguez. 1985. *Botánica*. Universidad Central de Venezuela.



- Pharis, R. P. and Rood S. B. (Eds). 1988. *Plant Growth Substances*. Springer- Verlag, Berlin Heidelberg. New York.
- Raven, M., Evert, R. y S. Eichorn. 2005. *Biology of Plants*. 6ª Ed. W.H. Freeman and Co., Woorth Publisher, New York.
- Salisbury, F. B., and Ross C., 1994 *Fisiología Vegetal*. Grupo Editorial Iberoamericana S.A. de C.V. México.
- Sebanek, J. 1992. *Plant Physiology*. Elsevier Science Publishing, New York.
- Sprent, J. I., Sprent, P. 1990. *Nitrogen- fixing organisms*. 1st edition. Chapman & Hall. London
- Stancey, Gary. 1992. *Plant Physiology*. Routledge Champan and Hall, LTD. New York.
- Straburger, E., Noll, F., Schenck, H. y A. Schimper. 1996. *Tratado de Botánica*. Ediciones Omega, S.A.
- Taiz, L. & E. Zeiger. 1992. *Plant Physiology*. The Benjamin/ Cummin Publishing Company, Inc. California.
- Taiz, L. & E. Zeiger. 1998. *Plant Physiology*. Second Edition. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland. MA
- Taiz, L. y E. Zeiger. 2008. *Plant Physiology*. Sinauer Ass. Massachusetts, USA.
- Ting, I. P., 1982. *Plant Physiology*. Addison- Wesley Publishing Company.