



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE BIOLOGIA, XALAPA**

Experiencia Educativa

BIOLOGIA DEL DESARROLLO VEGETAL

PROGRAMA DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Académicos:

M. C. TOMAS FERNANDO CARMONA VALDOVINOS

M. C. CLARA CORDOVA NIETO

**MODELO EDUCATIVO INTEGRAL Y FLEXIBLE
PLAN 2013**

Fecha de Elaboración: 3 de Julio 2017

Período de Aplicación: Semestre Agosto - diciembre 2017

Fecha de Actualización 4 de Julio 2018

Fecha de Aprobación: 17 Agosto 2018

Programa de experiencias educativas

1.-Área académica

Área Biológico Agropecuaria

2.-Programa educativo

Licenciatura en Biología

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Biología

5.- Código

6.-Nombre de la Experiencia educativa

7.- Área de formación

	BIOLOGIA DEL DESARROLLO VEGETAL	Principal Formación disciplinaria obligatoria	Secundaria Electiva
--	--	---	-------------------------------

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	6	ninguna

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

Curso teórico practico	Todas
------------------------	-------

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Espirofitas, Espermatofitas	Biología del Desarrollo Animal, Genética

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	20	10

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

Línea de formación: Biodiversidad



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
3 de Julio de 2017	4 julio 1018	17 agosto 2018

16.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Tomás Fernando Carmona Valdovinos y Clara Cordova Nieto/elaboración

17.-Perfil del docente

Licenciado en Biología, preferentemente con estudios de posgrado en el campo de la botánica, con experiencia docente de más de 5 años, habilidades para promover el trabajo individual, en equipo y grupal para promover aprendizajes significativos, con experiencia en el campo de la botánica.

18.-Espacio

Institucional con actividades extramuro

19.-Relación disciplinaria

Interdisciplinaria

20.-Descripción

La experiencia educativa **BIOLOGIA DEL DESARROLLO VEGETAL** es una experiencia educativa de recién creación, se ubica en el quinto periodo, pertenece al Área Disciplinaria como una experiencia educativa obligatoria con un valor curricular de 9 créditos, con 3 horas teóricas y 3 horas prácticas a la semana.

21.-Justificación

El desarrollo de la planta es el proceso por el cual se originan y maduran las estructuras de la planta a lo largo de su historia de vida. Las plantas producen nuevos grupos de células, tejidos y estructuras a largo de su vida a partir de células no diferenciadas llamados meristemos, esto se lleva a cabo durante las dos etapas de vida de ellos: la esporofítica y la gametofítica.

En este curso buscamos abordar dos cuestiones fundamentales: cómo se desarrollan las formas biológicas vegetales y cuál es la base de su diversidad. Para hacer frente a la primera pregunta se pretende dilucidar cómo los genotipos se traducen en morfologías orgánicas a través del proceso de la morfogénesis. Para hacer frente a la segunda, pretendemos conceptualizar cómo ocurre equilibrio entre la adaptación frente a la divergencia en las redes reguladoras de genes produciendo diferentes morfologías durante la evolución, esperando que la interfaz de estas áreas nos permitirá comprender cómo se producen las formas biológicas, su mantenimiento y la forma en que se diversifican.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

El desarrollo de la planta se caracteriza por el crecimiento durante toda la vida y la elaboración de la forma y arquitectura, finamente sintonizada en respuesta a las condiciones ambientales. Los mecanismos subyacentes al desarrollo de la planta están fuertemente influenciadas por la presencia de paredes celulares, que pueden ser rigidizada o flexibles para impulsar el crecimiento y la morfogénesis, pero que limitan la migración celular.

Aunque las plantas comparten muchas características de desarrollo con los animales, tales como la polaridad apical-basal, la regulación del equilibrio entre el crecimiento celular y la división celular, la formación de los patrones distintivos de órganos, células y tejidos, y la diferenciación, algunos aspectos del desarrollo son únicos para las plantas, entre ellas se encuentran:

- La formación y el mantenimiento de las regiones perpetuamente embrionarias: los meristemos apicales, estos tienen un patrón de crecimiento indeterminado que se traducen en la aparición de crecimiento, la organogénesis, y la histogénesis a lo largo de la vida de la planta.
- Las células vegetales tienen paredes celulares rígidas que impiden el movimiento celular. Por lo tanto la organogénesis y la histogénesis deben producirse a través del crecimiento y la regulación de los planos de división celular diferencial; la comunicación celular es importante en el desarrollo de la planta, pero el reconocimiento celular es probable menos importante de lo que es en animales ya que las células de plantas mantienen los mismos vecinos a lo largo de su vida.
- Las células vegetales son totipotentes; es decir, capaz de diferenciar como un tipo de célula diferente si dado el estímulo apropiado. Totipotencia es probablemente un reflejo del estilo de vida sedentario de la planta. Las plantas no pueden escapar de los depredadores y otros tipos de daños, pero pueden reparar fácilmente las heridas y volver a conectar haces vasculares mediante la diferenciación de los tipos de células apropiadas

El curso se centrará en los mecanismos que regulan las diferentes fases de desarrollo de las plantas a nivel molecular, celular y del organismo. Se basa en investigaciones recientes en la fisiología vegetal, biología molecular de plantas y genética del desarrollo. El crecimiento de las plantas y el desarrollo está regulado genéticamente, pero rigen en gran también por la integración de las señales externas del ambiente, por ejemplo, muchas especies no florecen hasta que hayan sido expuestos a un período de temperaturas frías más tiempo. Así, el curso tratará con las hormonas, así como los efectos de, por ejemplo, la luz y la temperatura influyen sobre el desarrollo de la planta, a lo largo de su ciclo de vida.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

22.-Unidad de competencia

El estudiante investiga, conoce e interpreta el desarrollo de las plantas superiores a partir de la búsqueda del conocimiento a través de las TICs, con metodologías propias de la experiencia interpreta en el laboratorio mediante una actitud honesta, responsable y participativa, tanto de manera individual como en equipos y grupal para tener una visión de la complejidad del reino vegetal.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos investigan y reconocen en grupo, equipo e individualmente en un esquema ordenado de trabajo e investigación en un marco de respeto, trabajo y honestidad sobre los distintos aspectos del desarrollo de los vegetales utilizando diversas Tecnologías de la Información y documentación en las cuales adquirirán conocimientos sobre las plantas reforzados con trabajo de laboratorio con especímenes botánicos con la finalidad de tener un panorama amplio de la complejidad del reino vegetal.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Unidad 1. Introducción a los vegetales 1. ¿Qué es el desarrollo vegetal? 2. ¿Qué es una planta? 3. Organización modular Unidad 2. Las plantas y su ambiente 4. Problemas de adaptación al medio terrestre 5. Las raíces de la inteligencia de las plantas 6. Evolución de las plantas Unidad 3. Estructura de las plantas 7. Normas que parecen dirigir la estructura de las plantas 8. Ciclo de vida de un vegetal Unidad 4. Ciclo de vida 9. Semilla y Germinación 10. El establecimiento del propágulo	Búsqueda de fuentes de información actualizadas Manejo de buscadores de información Lectura crítica y comprensión de textos especializados y expresión Deducción de información Aplicación de la correcta ortografía y sintaxis en sus documentos. Observación y análisis Participación en discusiones grupales	Autonomía Colaboración Disciplina Tolerancia Trabajo individual y en equipo Honestidad Capacidad crítica Respeto Sentido de pertenencia a la universidad Responsabilidad social Participación Creatividad Motivación Compromiso



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

<p>11. Formación del cuerpo de la planta Unidad 5. Crecimiento vegetativo y organogénesis 12. Desarrollo de la raíz 13. Desarrollo del tallo 14. Desarrollo de la hoja Unidad 6. Desarrollo reproductivo 15. Desarrollo de la flor 16. Polinización y fertilización 17. Desarrollo del fruto Unidad 7. Formación de la nueva generación 18. Embriogénesis: el inicio del desarrollo 19. Desarrollo de la semilla</p>	<p>Planeación del trabajo Elaboración de prácticas de laboratorio Diseño y gestión de proyectos Participación en actividades extramuro Elaboración de evidencias de desempeño</p>	<p>Liderazgo Búsqueda de consensos Perseverancia Puntualidad Respeto intelectual</p>
--	---	--

25.-Actividades teóricas

Se llevarán a cabo sesiones de discusión teóricas donde se discutirán de manera participativa y con responsabilidad los aspectos más relevantes del curso.

26.-Actividades de laboratorio

Se llevarán a cabo quince prácticas de laboratorio donde el estudiante aplicará los conocimientos teóricos en casos específicos de especies vegetales con una actitud crítica y de trabajo colaborativo, mismas que deberá reportar de manera escrita en tiempo y forma

27.-Actividades extramuro

Se llevarán a cabo dos salidas de campo en las cuales el estudiante conocerá distintas especies in situ en dos ambientes ecológicos diferentes, con ayuda de guías de campo registrará todas sus observaciones y las reportará de manera escrita en tiempo y forma.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Estas salidas serán la primera de tres días al Municipio de Zapotitlán Salinas, Puebla específicamente al Jardín Botánico Helia Bravo Hollis y a áreas circunvecinas de matorral crasicaule, con distintos tipos de asociaciones vegetales; el segundo de un día al Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero y el Bosque de niebla con bosque mesófilo de montaña y vegetación riparia.

28.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
Manejo de fuentes científicas de información Búsqueda de fuentes de información Lectura, síntesis en interpretación de textos Discusiones grupales Elaboración de prácticas de laboratorio Elaboración de evidencias de desempeño Discusiones acerca del uso y valor del conocimiento Exposición de motivos y metas Secuencia de actividades que realizan conscientemente los estudiantes con la intención de adquirir, almacenar o utilizar información	Evaluación diagnóstica QTSA Organización de grupos colaborativos de laboratorio Dirección de prácticas Discusión dirigida Lecturas recomendadas Realización de proyectos de investigación Debates Resúmenes Preparación de material didáctico Interrogación dirigida Planteamiento de conocimientos básicos



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

29.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Programa del curso Manual de laboratorio Antología Libros en papel y pdf Artículos en papel y pdf Revistas científicas Hojas de evaluación	Aula Laboratorio Laptop Videoprojector Microscopio óptico Microscopio estereoscópico Balanza electrónica Parrilla Cámara fotográfica Reactivos Colorantes Cristalería Equipo de disección Charola

30.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Evaluación QTSA	Claridad, suficiencia, pertinencia	Aula	5
Evaluaciones parciales en diversas modalidades	Claridad, interpretación	Aula	25
Sesiones de discusión	Participación, claridad, interpretación	Aula	15
Prácticas de laboratorio	Participación, iniciativa, limpieza	Laboratorio	25
Ensayos y tareas	Coherencia, claridad, interpretación, estructura	Casa, biblioteca	15
Actividades extramuro	Eficiencia, participación	Campo, casa, biblioteca	5
Cuestionarios	Interpretación de la información, Claridad	Casa	5



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Material grafico	Calidad información	Laboratorio, casa	5
extra Ejemplares de herbario	Calidad	Campo, casa	10

31.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa se requiere:
Conforme al reglamento de estudiantes para tener derecho a evaluación ordinaria al menos el 80% de asistencias, para evaluación extraordinaria al menos el 65% de asistencias, para evaluación a título al menos el 50 % de asistencias, menos de 50 % sin derecho a examen.
Para acreditar el curso se deberá obtener al menos el 60% del puntaje total obtenido en cualesquier proporción, si no obtuviese el 60% para la categoría extraordinario o título solo podrá presentarse examen que cubra el correspondiente a evaluaciones parciales y final, el resto de las evidencias de desempeño seguirán contando.

32.-Fuentes de información

Libros básicos

ARRIAGA, A. et. al 2007. **Morfofisiología vegetal**. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México. 88 pp.

ARREQUIN, M. L. E. ORDORICA, I. GARCIA y S. PEREZ 1991. **Manual de Morfología Vegetal**. Departamento de Botánica. Instituto Politécnico Nacional. México. 176 pp.

BECK, C. B. 2010. **An introduction to plant structure and development**. 2d. ed. Cambridge 459 pp.

CORTES, F. 1980. **Histología Vegetal Básica**. H. Blume. Ed. Rosario. 125 pp.

CURTIS, J. 1976. **Introducción a la Citología Vegetal**. Depto. de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Ed. Patena A. C. Chapingo. 262 pp.

CURTIS, J. 1986. **Handbook of Basic Microtechnique**. Mc Graw Hill Book Co. New York. 302 pp.

CUTLER, D. F. 1978. **Applied Plant Anatomy**. Longman. London, U K

DELEVORIAS, T. 1979. **Diversificación Vegetal**. Compañía Editorial Continental. S. A. México. 204 pp.

ESAU, K. 1976. **Anatomía vegetal**. Ed. Omega. Barcelona. 779 pp.

ESAU, K. 1982. **Anatomía de las plantas con semilla**. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires 512 pp.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

- FAHN, A. 1978. **Anatomía vegetal**. H. Blume. Ed. Rosario. 643 pp.
- FLORES, E. 1999. **La planta Estructura y función**. Vols 1 y 2. Ed. Libro Universitario Regional. Cartago, Costa Rica. 884 pp.
- GABRIEL, J. y G. MORIS. 2002. **Biología Vegetal**. Bellisco. Ediciones Técnicas y Científicas. Madrid. 532 pp.
- GONZÁLEZ, J. 1972. **Diversidad en las plantas**. ANUIES. México. 67 pp.
- GONZÁLEZ, A., E. CEDILLO y L. DÍAZ 2007. **Morfología y anatomía de las plantas con flores**. Universidad Autónoma Chapingo. México. 276 pp
- HERRERA, T., M. ORTEGA, J. L. GODÍNEZ y A. BUTANDA 1998. **Breve historia de la botánica en México**. Fondo de Cultura Económica. México. 167 pp.
- JENSEN, W. 1977. **La célula vegetal**. Serie Fundamentos de la Botánica. 3ª. Ed. Herrero Hnos. México.
- LEOPOLD, A. C. y P. F. KRIEDEMANN 1994. **Plant growth and development**. Mc. Graw HILL. Series in Organismic Biology. New York. 545 pp.
- LEYSER, O. y S. DAY 2002. **Mechanisms in plant development**. Wiley Blackwell 256 pp..
- LÓPEZ, G. F. 1998. **Diversidad vegetal**. Universidad Autónoma Chapingo. México. 207 pp.
- LÓPEZ, G. F. 1998. **Botánica. Anatomía, morfofisiología y diversidad**. Universidad Autónoma Chapingo. México. 281 pp.
- LYNDON, R. F. 1990. **Plant Development**. The celular basis. Unwin Hyman, London
- MAUSETH, J. D. 1998. **Botany**. 2nd edition. Jones & Bartlett Publishers. Massachusetts, U S. A.
- PULLAIAH, T., K. C. NAIDU, K. LAKSHMINYAYNA y B. H. RAO 2007. **Plant development**. Daya Publishing House.
- RAMOS, M. G. y P. ZAVALETA 1993. **Síntesis Botánica**. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. México. 155 pp.
- RAVEN, P. y H. CURTIS 1975. **Biología Vegetal**. Ediciones Omega, S. A. Barcelona. 716 pp.
- RAVEN, P., R. EVERT y S. E. EICHHORN 1999. **Biology of Plants**. 6th edition. W H. Freeman & Worth Publishers. New York, US.A.
- ROTH, I. 1966. **Anatomía de las plantas superiores**. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca. Caracas.
- SRIVASTAVA, L. M. 2002. **Plant growth and development**. Hormones and the environment. Oxford. Academic Press. 772 pp.
- STEEVES, T. A. y I. M. SUSSEX 1989. **Patterns in plant development**. 2d. ed. Cambridge University Press. 389 pp.
- TEJERO, J. D. y M. P. DÍAZ 1998. **Plantae. Introducción al estudio de las plantas con embrión**. Universidad Nacional Autónoma de México. Campus Iztacala. México 196 pp.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

TIMMERMANS, M. C. P. 2010. *Plant development*. 1ª. Ed. Academic Press.

Libros complementarios

- AZCON BIETO, J. y M. TALÓN 2000. *Fundamentos de Fisiología Vegetal*. Ed Interamericana-Mc Graw Hill. Madrid
- BARCELO, J., NICOLÁS, G.; SABATER, F. y R. SANCHEZ TAMÉS 2001. *Fisiología Vegetal*. Ed. Pirámide. Madrid
- BRACEGIRDLE, B. y P. H. MILES 1975. *Atlas de estructura vegetal*. Paraninfo. Madrid, España
- COCUCCI, A. y A. HUNZIKER 1994. *Los ciclos biológicos en el reino vegetal* Academia Nacional de Ciencias. Cordoba. Argentina, 99 pp.
- DAVIES, P.J. (Ed.) 1995. *Plant Hormones: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology*. Kluwer Academic Publ. Dordrecht.
- DÍAZ, M. 2010. *Fisiología de las plantas*. Grupo editorial Universitario. Córdoba. 278 pp.
- DEVLIN, R. M. y F. H. WITHAM 1983. *Plant Physiology*. Williard Grant Press. New York.
- FOSKET, D. E. 1994. *Plant growth and development: a molecular approach*. Elsevier Science Publishing Co. Inc. Dan Diego. 557 pp.
- GALSTON, A. W. y P. J. DAVIES 1971. *Control mechanisms in plant development*. Pretince Hall. 183 pp.
- HOPKINS, W. G. 2006. *Plant development*. Chelsea House Publishers. 151 pp.
- HOWELL, S. H. 1998. *Molecular genetics of plant development*. Cambridge University Press.
- JANKIEWICZ, L. S. 1989. *Desarrollo vegetal. Sustancias reguladoras*. Universidad Autónoma Chapingo. México. 121 pp.
- LEGAZ GONZÁLEZ, M. E. y V. CÓRDOBA 1987. *Problemas de Fisiología Vegetal*. Editorial Síntesis. Madrid.
- RODRÍGUEZ, B. y M. C. PORRAS 2002. *Botánica sistemática*. Universidad Autónoma Chapingo. México. 328 pp.
- ROST, L. T., G. M. BARVOUR, M. R. THORNTON, T. E. WEIER y C. R. STOCKING 1985. *Botánica. Introducción a la biología vegetal*. Ed. Limusa, México.
- SALISBURY, F. B. y C. W. ROSS 2000. *Fisiología de las plantas*. Paraninfo. Thomson Learning. España. Tomos 1, 2, 3. 988 pp.
- SALISBURY, F. B. y C. W. ROSS 1992. *Plant Physiology*. 4th edition. Wadsworth Publishing Company. California, U.S.A.
- SANCHEZ-DIAZ, M., P. APARICIO-TEJO y J. I. PEÑA Calvo 1980. *Prácticas de Fisiología Vegetal*. EUNSA.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

SCAGEL, R. F., R. J. BANDONI, J. R. MAZE, G. E. ROUSE, W B. SCHOFIELD y J. R. STEIN 1977. ***El Reino Vegetal***. Ediciones Omega. Barcelona, España.

STRASBURGER, E. F. NOLL, H. SCHENK y A. F. W SCHIMPER 1986. ***Tratado de Botánica***. 7a edición. Editorial Marín. Barcelona, España.

SMITH, H. y D. GRIERSON 1982. ***The molecular biology of Plant Development***. University of California Press. Los Angeles.

STEWART, W N. y G. R. ROTHWELL 1993. ***Paleobotany and the evolution of plants***. Cambridge University Press. New York, U. S. A.

STRASBURGER, E. F. NOLL, H. SCHENK y A. F. W SCHIMPER 1986. ***Tratado de Botánica***. 7a edición. Editorial Marín. Barcelona, España.

TAIZ, L. y E. ZIEGER 2002. ***Plant Physiology***, 3rd Ed. Sinacur Associates Ltd. Sunderland, Mass.

TORTORA, G. J., D. R. CICERO y H. I. PARISH 1970. ***Plant form and function, an introduction to plant science***. Mc Millan Co. USA.

WESTHOFF, P. 1998. ***Molecular plant development: from gene to plant***. Oxford University Press. 288 pp.

Artículos

ÁLVAREZ, E. 2001. ***La diversidad de las formas vegetales. Variaciones sobre un mismo tema***. Ciencias 65: 18-25

ALVAREZ, E. R., M. BENITEZ, A. CORVERA, A. CHAOS, S. DE FOLTER, A. GAMBOA, A. GARAY, B. GARCIA, F. JIMENES, R. PEREZ, A. PINEYRO y y. SANCHEZ 2010. ***Flower development***. 57 pp. Bio One.

ASPB, -- ***Los doce principios de la Biología Vegetal***.

AVILA, B. A. y F. CRUZ 2011. ***Sistema de incompatibilidad gametofítico en plantas: una oportunidad para eviar la endogamia***. Mensaje Bioquimico 36:67-78.

BALUSKA, F., S. MANCUSO, D. VOLKMANN y P. BARLOW 2004. ***Root ápices as plant command centres: the unique brain like status of the root apex transition zone***. Biologia Bratislava 59 supl. 13:1-13.

BALUSKA, F., D. VOLKMANN, A. HLAVACKA, S. MANCUSO y P. W. BARLOW 2006. ***Neurobiological view of plants and their body plan***. Cap. 2. Pag 19-23. En: BALUSKKA, F., S. MANCUSO y D. VOLKMANN Eds. 2006. Communication in plants. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

BARLOW, P. W. 2008. ***Reflections on plant neurobiology***. Biosystems

BARRETT, S. C. H. y M. B. CRUZAN Cap. 10. ***Incompatibility in heterostylous plants*** 189-219 pp. En: WILLIAMS, E. G., A. E. CLARKE y R. B. KNOX ***Genetic control of self incompatibility and reproductive development in flowering plants***. Kluwer Acad. Publishers.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

- BARTHELEMY, D. y Y. CARAGLIO 2007. ***Plant architecture: a dynamic multilevel and comprehensive approach to plant forma, structure and ontogeny.*** Annals of Botany 99:375-407.
- BAURLE, I. y T. LAUX 2003. ***Apical meristems: the plant's fountain of youth.*** BioEssays 25:961-970.
- BEWLEY, J. D. 1997. ***Seed germination and dormancy.*** The Plant Cell 9:1055-1066
- BLACKMORE, S., A. H. WORTLEY, J. J. SKVARLA Y J. R. ROWLEY 2007. ***Pollen Wall development in flowering plants.*** New Phytologist 174:483-498.
- BOWMAN, J. L. y Y. ESHED 2000. ***Formation and maintenance of the shoot apical meristem.*** Trends in Plant Science 5(3):110-115.
- CARRILLO, I. G. y M. C. MANDUJANO 2011. ***Patrones de distribución espacial en plantas clonales.*** Boletín de la Sociedad Botánica de México. 89:1-18.
- CARRION, J. S. y B. CABEZUDO 2003. ***Perspectivas recientes en evolución vegetal.*** Annales de Biología. 25:163-198.
- CARRION, J. S. y J. GUERRA 2003. ***Macroevolución en plantas vasculares.*** Acta Botánica Malacitana 28:155-177.
- CASSAB, G. L. y Y. SÁNCHEZ 2007. ***Mecanismos de desarrollo y fisiología de raíces de plantas superiores.*** Biotecnología 213-222.
- CHARPENTIER, A. y J. F. STUEFER 1999. ***Functional specialization of ramets in Scirpus maritimus.*** Plant Ecology 141:129-136.
- CHAVEZ, E. y S. VAZQUEZ 2012. ***Morfología floral y embriología de Begonia gracilis (Begoniaceae): su relevancia en la monoecia.*** Botanical Sciences 90(4):367-380.
- CHEUNG, A. Y. 1995. ***Pollen pistil interactions in compatible pollination.*** Proceedings of the National Academy of Sciences 92:3077-3080.
- DAY, S. J. y P. A. LAWRENCE 2000. ***Measuring dimensions: the regulation of size.*** Development 127:2977-2987.
- DE WITTE, L. y J. STOCKLIN 2010. ***Longevity of clonal plants: why it matters and how to measure it.*** Annals of Botany 106:859-870.
- DISTEFANO, G., A. GENTILE y M. HERRERO 2011. ***Pollen pistil interactions and early fruiting in parthenocarpic citrus.*** Annals of Botany 108:499-509.
- ENDRESS, P. K. y J. E. ARMSTONG 2011. ***Floral development and floral phyllotaxis in Anaxagorea (Annonaceae).*** Annals of Botany 108:835-845.
- ENGLEMAN, M. ***Apuntes del curso de Morfología Vegetal***
- ESHED, Y., S. F. BAUM, J. V. Perea y J. L. Bowman 2001. ***Establishment of polarity in lateral organs of plants.*** Current Biology 11:1251-1260.
- Fast plants. Stages in the live cycle.
- FEENER, M. 1998. ***The phenology of growth and reproduction in plants.*** Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics. 1(1):78-91.



- FERRER, M., R. DURAN, M. MENDEZ, A. DORANTES y G. DZIB 2011. ***Dinámica poblacional de genets y ramets de Mammillaria gaumeri cactaceae endémica de Yucatán.*** Boletín de la Sociedad Botánica de México. 89:83-105.
- FINCH, W. E. y G. LEUBNER 2006. ***Seed dormancy and the control of germination.*** New Phytologist 171:501-523.
- FLEMING, A. J. 2005. ***Current Opinion in Plant Biology*** 8:53-58.
- FLORES, A. ***Evolución en Vegetales. Hitos y singularidades.*** Paradigma 22.
- FRIEDMAN, J. y L. D. HARDNER 2004. ***Inflorescence architecture and wind pollination in six grass species.*** Functional Ecology 18:851-860.
- FRIEDMAN, W. E., R. C. MOORE y M. D. PURUGGANAN 2004. ***The evolution of plant development.*** American Journal of Botany 91(10):1726-1741.
- GELDNER, N. 2013. ***The endodermis.*** Annual Review Plant Biology 64:531-558.
- GEYDAN, T. D. y L. M. MELGAREJO 2006. ***Plasmodesmos: estructura y función.*** 6 pp,
- GIOVANNONI, J. J. 2004. ***Genetic regulation of fruit development and ripening.*** The Plant Cell 16:S170-S180.
- GOLDBERG, R. B., T. P. BEALS y P. M. SANDERS 1993. ***Anther development: basic principles and practical applications.*** The Plant Cell 5:1217-1229.
- GOLDBERT, R. B., G. DE PAIVA y R. YADEGARI 1994. ***Plant embryogenesis: zygote to seed.*** Science 266:605-614.
- GROB-HARDT, R. y T. LAUX 2003. ***Stem cell regulation in the shoot meristem.*** Journal of Cell Science 116:1659-1666.
- GUTTERMAN, Y. 2000. ***Maternal effects on sedes during development.*** Cap 3. 59-84 pp. En: Fenner, M. Ed. 2000. ***Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*** 2d. ed.
- GUO, Y., T. FOURCAUD, M. JAEGER, X. ZHANG y B. LI 2011. ***Plant growth and architectural modelling and its applications.*** Annals of Botany 107:723-727.
- HAECKER, A. y T. LAUX 2001. ***Cell-cell signaling in the shoot meristem.*** Current Opinion in Plant Biology 4:441-446.
- HALLE, F. 2010. ***Arquitectura de los árboles.*** Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 45(3-4):405-418.
- HIGASHIYAMA, T., S. YABE, N. SASAKI, Y. NISHIMURA, S. MIYAGISHIMA, H. KUROIWA y T. KUROIWA 2001. ***Pollen tube attraction by the synergid cell.*** Science 293:1480-1483.
- HOLDSWORTH, M., S. KURP y R. MCKIBBIN 1999. ***Molecular and genetic mechanisms regulating the transition from embryo development to germination.*** Trends in Plant Science 4(7):275-280.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

- HUDSON, A. 2000. **Development of symmetry in plants.** Annual Review Plant Physiology. Plant Mol. Biol. 51:349-370.
- IRISH, V. F. 2010. **The flowering of Arabidopsis flower development.** The Plant Journal 61:1014-1028.
- JIMENEZ, K. y F. CRUZ. 2011. **Incompatibilidad sexual, un mecanismo genético que evita la autofecundación y contribuye a la diversidad vegetal.** Revista Fitotecnia Mexicana 34(1):1-9.
- JOHNSON, S. D. y K. E. STEINER 2000. **Generalization versus specialization in plant pollination systems.** Trends Research Ecology and Evolution 15(4):140-143
- KARRON, J. D., C. T. IVEY, R. J. MITCHELL, M. R. WHITEHEAD, R. PEAKALL y A. L. CASE 2012. **New perspectives on the evolution of plant mating systems.** Annals of Botany 109:493-503.
- KOMEDA, Y. 2004. **Genetic regulation of time flower in Arabidopsis thaliana.** Annual Review Plant Biology 55:521-535.
- KWONG, R. W., A. BUI, H. LEE, L. W. KWONG, R. L. FISCHER, R. B. GOLDBERG y J. L. HARADA 2002. **Leaf cotyledon 1 like defines a class of regulators essential for embryo development.** The Plant Cell 15:5-18.
- LAU, S., D. SLANE, O. HERUD, J. KONG y G. JURGENS 2012. **Early embryogenesis in flowering plants: Up the basic body pattern.** Annual Review Plant Biology 63:483-506.
- LEE, K., J. AVONDO, H. MORRISON, L. BLOT, M. STARK, J. SHARPE, A. BANGHAM y E. COEN 2006. **Visualizing plant development and gene expression in three dimensions using optical projection tomography.** The Plant Cell 18:2145-2156.
- LLOYD, D. G. 1980. Sexual strategies in plants. I. **An hypothesis of serial adjustment of maternal investment during reproductive session.** New Phytologist 86:69-79.
- LOBATO, R. y J. CIDRAS 2012. **Evolución vegetal: la conquista de la tierra firme.** Universidad de Vigo. 8 pp.
- LOPEZ, BUCIO, J., A. CRUZ y L. HERRERA 2003. **The role of nutrient availability in regulating root architecture.** Current Opinion in Plant Biology 6:280-287.
- LUCAS, W. J., A. GROVER, R. LICHTENBERG, K. FURUTA, S. YADAV, Y. HELARUTTA, X. HE, H. FURUDA, J. KANG, S. BRADY, J. PATRICK, J. SPERRY, A. YOSHIDA, A. LOPEZ, M. GRUSAK y P. KACHROO 2013. **The vascular system: Evolution, Development and Functions.** Journal of Integrative Plant Biology 66(4):294-388.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

- MAETERLINCK, M. 1987. **La inteligencia de las flores**. 1-9 pp. Tomado de Merterlinck, M. 1987. La inteligencia de las flores Hispamerica, Barcelona.
- MANCUSO, S. y A. VIOLA 2015. **Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal**. Galaxia Gutemberg. Introducción y Cap. 1. 5-24 pp.
- MARTIN, C. 2003. **The fossil record and evolution of freshwater plants: a review**. Geológica Acta 1(4):315-338.
- MARTON, M. L., S. CORDTS, J. BROADHVEST y T. DRESSELHAUS 2005. **Micropylar pollen tube guidance by egg apparatus 1 of maize**. Science 307:573-576.
- MASCARENHAS, J. P. 1989. **The male gametophyte of flowering plants**. The Plant Cell 1:657-664.
- MATILLA, A. J. 2008 Cap. 27. **Desarrollo y germinación de las semillas**. 1-23 pp.
- MICOL, J. L. y S. HAKE 2003. **The development of plant leaves**. Plant Physiology 131:389-3934.
- MIRABER, V., P. DAS, A. BOUDAUD y O. HAMANT 2011. **The role of mechanical forces in plant morphogenesis**. Annual Review Plant Biology 62:365-385.
- MORENO, M. 2003. **La colonización de la tierra por los vegetales**. Monografías Jardín Botánico de Córdoba 11:11-27.
- MORENO, F., G. A. PLAZA, y S. V. MAGNITSKLY 2006. **Efecto de la testa sobre la germinación de semillas de caucho (Hevea brasiliensis)**. Agronomía Colombiana 24(2):290-295
- NELSON, T. y J. A. LANGDALE 1989. **Patterns of leaf development in C4 plants**. The Plant Cell 1:3-11.
- NIKLAS, K. J. 1982. **Stimulated and empiric wind pollination patterns of conifer ovulate cones**. Proceedings of the National Academy of Sciences 79:510-514.
- NIKLAS, K. J. 2014. **The evolutionary developmental origins of multicellularity**. American Journal of Botany 101(1): 6-25.
- NORA, S., R. G. ALBALADEJO, S. C. GONZALEZ, J. J. ROBLEDO y A. APARICIO 2011. **Movimiento de genes (polen y semillas) en poblaciones fragmentadas**. Ecosistemas 20(2):35-45.
- PERRETA, M. G. y A. C. VEGETTI 2005. **Patrones estructurales en las plantas vasculares. Una revisión**. Gayana Botanica 62(1):9-19
- PLEN, S., J. WYRZYKOWSKA, S. MCQUEEN, C. SMART y A. FLEMING 2001. **Local expression of expansin induced the entire process of leaf development and modifies leaf shape**. Proceedings of the National Academy of Sciences 98(29):11812-11817.



- POPPER, Z. A., G. MICHEL, C. HERVE, D. S. TUOHY, B. KLOAREG y D. B. STENGEL 2011. ***Evolution and diversity of plant cell walls: from algae to flowering plants***. Annual Review Plant Biology 62:567-590.
- PRUSINKIEWICZ, P. 1998. ***Modeling of spatial structure and development of plants***. Scientia Horticulturae 74:113-149.
- RAPP, R. A. y J. F. WENDEL 2005. ***Epigenetics and plant evolution***. New Phytologist 168:81-91.
- REINHARDT, D. y C. KUHLEMEIER 2002. ***Plant architecture***. Embio Reports 3(9):846-851.
- REINHARDT, D., E. PESCE, P. STIEGER, T. MANDEL, K. BALTENSPERGER, M. BENNET, J. TRAAS, J. FRIML y C. KUHLEMEIER 2003. ***Regulation of phyllotaxis by polar auxin transport***. Nature 246:255-260.
- REINHARDT, D. 2005. ***Regulation of phyllotaxis***. Int. J. Dev. Biol. 49:539-546.
- REISER, L. y R. L. FISCHER 1993. ***The ovule and the embryo sac***. The plant Cell 5:1291-1301. In: ROTHWELL, G. W., S. E. WYATT y A. M. F. TOMESCU 2014. ***Plant evolution at the interface of paleontology and developmental biology: an organism-centered paradigm***. American Journal of Botany 101(6):899-913.
- ROBLES, P. y S. PELAZ 2005. ***Flower and fruit development in Arabidopsis thaliana***. The International Journal of Developmental Biology 49:633-643.
- TEJERO, J. D. y M. P. GRANILLO, 2011. ***Plantae. Introducción al estudio de las plantas con embrión***. Cap: 1. Introducción pag 1-6.
- TREWAVAS, A. 2002. ***Plant intelligence***. Nature 415: 849.
- TREWAVAS, A. 2003. ***Aspects of plant intelligence***. Annals of Botany 92:1-20.
- TREWAVAS, A. 2005. ***Plant Intelligence***. Naturwissenschaften 92:401-4143.
- SCHERES, B. y H. WOLKENFELT 1998. ***The Arabidopsis root as a model to study plant development***. Plant Physiology Biochemical 36(1-2):21-32.
- SCHIEFELBEIN, J. W. y P. N. BENFEY 1991. ***The development of plant roots: new approaches to underground problems***. The Plant Cell 3:1147-1154.
- SENA, G. y K. D. BIRNBAUM 2010. ***Build to rebuild: in research of organizing principles in plant regeneration***. Current Opinion in Genetics and Development 20:460-465.
- SINGH, M. B. y P. L. BHALLA 2007. ***Control of male germ cell development in flowering plants***. Bioessays 29:1124-1132.
- SMYTH, D. R., J. L. BOWMAN y E. M. MEYERIWITZ 1990. ***Early flower development in Arabidopsis***. The Plant Cell 2:755-767.
- SOLTIS, D. E., C. J. VISGER y P. S. SOLTIS 2014. ***The polyploidy revolution then And now: Stebbins Revisited***. American Journal of Botany 101(7):1057-1078.
- STIEGER, A., D. REINHARDT y C. KUHLEMEIER 2002. ***The auxin influx is essential for correct leaf positioning***. The Plant Journal 32:509-517.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

- SVENSSON, B. M., H. RYDIN y B. A. CARLSSON 2005. ***Clonal plants in the community***. Cap 5. Pag 129-146. En: Van der Maarel, E. 2005. *Vegetation Ecology*. Blackwell Publ. USA.
- TAYLOR, C. B. 1997. ***Plant vegetative development: From seed and embryo to shoot and root***. *The Plant Cell* 9:981-988.
- TOMESCU, A. M. F., S. E. WYATT, M. HASEBE y G. W. ROTHWELL 2014. ***Early evolution of the vascular plant body plan- the missing mechanisms***. *Current Opinión in Plant Biology* 17:126-136.
- TOWNSLEY, B. T. y N. R. SINHA 2012. ***A new development: evolving concepts in leaf ontogeny***. *Annual Review Plant Biology* 63:535-562.
- TUCKER, M. R. y A. M. G. KOLTUNOW 2009. ***Sexual and asexual (apomitic) seed development in flowering plants: molecular, morphological and evolutionary relationships***. *Functional Plant Biology* 36:490-504.
- VAN DER KROL, A. y N. CHUA 1993. ***Flower development in Petunia***. *The Plant Cell* 5:1195-1203.
- VILLASEÑOR, R., E. CHIAPPA, R. COVARRUBIAS y H. TORO 1996. ***El problema de la autopolinización en Prosopis tamarugo Phil. (Mimosaceae)***. *Multequina* 5:33-42.
- WELLMER, F. y J. L. REICHMANN 2010. ***Gene networks controlling the initiation of flower development***. *Trends in Genetics* 26(12):519-527.
- WILLIAMS, J. H., M. L. TAYLOR y B. C. O'MEARA 2014. ***Repeated evolution of tricellular and bicellular pollen***. *American Journal of Botany* 101(4):559-571.
- WYRZKOWSKA, J. y A. FLEMING 2003. ***Cell division pattern influences gene expression in the shoot apical meristem***. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100(9):5561-5566.
- YANG, W. C., D. SHI y Y. H. CHEN 2010. ***Female gametophyte development in flowering plants***. *Annual Review Plant Biology* 61:89-108.