

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE BIOLOGÍA**



REGIÓN XALAPA

**EXPERIENCIA EDUCATIVA
Esporofitas**

Programa

ACTUALIZADO POR:

José Facundo Ortega Ortiz
Oscar Carmona Hernández
Erick Joaquín Corro Méndez
Lilí Martínez Domínguez

DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**Fecha de actualización
09 DE JULIO DE 2025**

**Periodo de aplicación
AGOSTO 2025 – ENERO 2026
FEBRERO – JULIO 2026**

Xalapa-Equez., Veracruz



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

FACULTAD DE BIOLOGÍA XALAPA
AVAL DE ACADEMIA PARA PRODUCTOS ACADÉMICOS

En la ciudad de Xalapa, Enríquez, siendo las 09:00 horas del 08 de agosto del 2025, reunidos en sesión extraordinaria los miembros de la Academia por Área de conocimiento: Organísmica. Carrera de Biología Plan de Estudios 2013: MODELO EDUCATIVO INTEGRAL Y FLEXIBLE.

Para evaluar y avalar el material de apoyo a la docencia mencionado a continuación:

Nombre del producto académico:	Programa
Autores:	José Facundo Ortega Ortiz Oscar Carmona Hernández Lilí Martínez Domínguez Erick Joaquín Corro Méndez
Experiencia Educativa:	Esporofitas
Periodo de elaboración:	21 de Febrero 2014
Fecha de modificación:	9 de Julio de 2025
Periodo para su aplicación:	Agosto 2025- Enero 2026 Enero- Julio 2026
Área de formación:	Disciplinar obligatoria

Sin otro asunto que tratar, se da por terminada la sesión firmando al calce los que en ella intervinieron avalando los productos académicos.

Atentamente

"Lis de Veracruz Arte, Ciencia, Luz."

Nombres	Firmas
Lilí Martínez Domínguez	
Erick Joaquín Corro Méndez	
José Facundo Ortega Ortiz	
Oscar Carmona Hernández	
Elizabeth Valera Pacheco	
Oscar Méndez	

Vo.bo.

Coordinador de Academia por Área de Conocimiento:

Dr. Héctor Daniel López Calderón

Esporofitas

Programa de experiencia educativa

1.-Área académica

Ciencias Biológicas-Agropecuarias

2.-Programa educativo

Licenciado en Biología

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Biología

5.- Código

OGMI58007

6.-Nombre de la experiencia educativa

Esporofitas

7.- Área de formación

Principal

AD

Secundaria

ADO

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	90	Embriofitas 1, Archeophytas, Archegoniadas, Botánica 3

9.-Modalidad

Presencial

10.-Oportunidades de evaluación

Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Protistas, Virus y Bacterias, Invertebrados no artrópodos, Hongos y Líquenes, Biomatemáticas	Artrópodos

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	5

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

Organísmica

14.-Proyecto integrador

Licenciado en Biología

15.-Fecha



Universidad Veracruzana

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

Elaboración	Modificación	Aprobación
21 de Febrero 2014	09 de julio de 2025	

16.-Nombre de los académicos que participaron

Biól. José Facundo Ortega Ortiz, Dr. Oscar Carmona Hernández, Dr. Erick Joaquín Corro Méndez, Dra. Lili Martínez Domínguez

17.-Perfil del docente

Licenciado en Biología, con Maestría en Ciencias ó Doctorado en Ciencias. Con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina. Experiencia docente en Botánica en Instituciones de Educación Superior.

18.-Espacio

Aula/laboratorio/campo

19.-Relación disciplinaria

Multidisciplinaria

20.-Descripción

Esta Experiencia educativa de 3 horas teóricas y 3 prácticas (9 créditos) que se imparte en el tercer periodo, es fundamental para la formación del estudiante de biología, forma parte de las experiencias educativas obligatorias disciplinarias, y del área de conocimiento de Biodiversidad. Tiene como finalidad, conocer y comparar las relaciones existentes a nivel morfológico, fisiológico y filogenético de los grupos de esporofitas. Permite, además, reconocer y diferenciar las principales características diagnósticas de estas plantas, habilitándose para una debida catalogación de esta diversidad, es decir describirla, identificarla y documentarla. Se espera que los alumnos se ejerciten en la aplicación de métodos y técnicas que les permitan iniciarse en actividades propias de la disciplina, y que, al fin del periodo, el alumno integre y presente un trabajo de inventario florístico (virtual o de ejemplares de herbarios no identificados), de los grupos más representativos (a nivel de familia, género y/o especie) de las esporofitas de una zona o localidad particular, empleando los métodos de determinación y técnicas de preservación de campo. Durante la experiencia, el alumno deberá trabajar en equipos, para promover la colaboración, responsabilidad y tolerancia. Dichos equipos deberán presentar una colección de esporofitas correctamente herborizadas, determinadas y un catálogo digital anexo. Los alumnos para aprobar esta EE, deberán asistir a las clases teórico-prácticas (80%) y aprobar 3 exámenes parciales y una evaluación de aptitudes de reconocimiento y determinación.

21.-Justificación

El alumno obtendrá un conocimiento de los aspectos básicos de la estructura, función y filogenia de los grupos de plantas terrestres formadoras de esporas, así como sus métodos de estudio para el reconocimiento de los grupos más representativos que le permitan diagnosticar y evaluar la información necesaria para dar alternativas de manejo racional, aprovechamiento y conservación de especies regionales de esta diversidad vegetal.

22.-Unidad de competencia

El alumno al final de este curso tendrá el conocimiento de la diversidad de plantas arquegoniadas, principalmente hepáticas, musgos, antoceros, lycopodiófitas y helechos del estado de Veracruz y



Universidad Veracruzana

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

México, y sus interacciones con el entorno natural y humano. Además, desarrollará la destreza en el manejo de equipo y técnicas de colecta y preservación de especies vegetales en el medio terrestre. Con lo anterior podrá fomentar el uso y aprovechamiento sustentable de las principales especies de valor comercial y ambiental de esporofitas.

23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes analizan y discuten (eje teórico) en grupo (eje axiológico), los fundamentos teóricos de las plantas formadoras de esporas, su ciclo reproductivo, aspectos ecológicos, de distribución y sus relaciones evolutivas, con una actitud de respeto, tolerancia y apertura (eje axiológico), desarrollando las habilidades de consulta y manejo de herramientas bibliográficas, electrónicas y técnicas de campo, laboratorio y de colecciones (eje heurístico). Realizan análisis y síntesis de conocimientos de temas afines a las esporofitas de forma individual o en equipo, integrando estos conocimientos en un trabajo final (ejes teórico, heurístico y axiológico).

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
1. INTRODUCCIÓN A LA BOTÁNICA: Aspectos generales e introducción a las Esporofitas=Embriofitas=Arquegoniadas Teorías del origen y evolución de las primeras plantas terrestres Características adaptativas: alternancia de generaciones Taxonomía vegetal Sistemas de Clasificación de las Esporofitas Formas de herborización de Arquegoniadas 2. PLANTAS NO VASCULARES Hepatophyta Clasificación Descripción biológica (Morfología, Anatomía, Fisiología, Biología reproductiva, Ecología y Fitogeografía, diagnosis) Anthocerotophyta Clasificación Descripción biológica (Morfología, Anatomía, Fisiología, Biología reproductiva, Ecología, fitogeografía, diagnosis)	Análisis Coherencia, adecuación y corrección en la escritura Argumentación Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés Comparación Descripción Lectura analítica Lectura crítica Lectura de comprensión Lectura en voz alta Manejo de bitácoras Manejo de buscadores de información. Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel, correo electrónico, chat, navegador) Observación Organización de información Planeación del trabajo Relación Revisión de información Selección de información Síntesis	Apertura Asistencia Autocrítica. Autorreflexión Colaboración Compromiso Confianza Constancia Cooperación Creatividad Disciplina Apertura para la interacción y el intercambio de información Gusto Honestidad Iniciativa Interés cognitivo Interés por la reflexión Limpieza Participación Perseverancia Puntualidad Respeto Respeto al otro Responsabilidad Rigor Científico Seguridad Solidaridad



Universidad Veracruzana

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

<p>Bryophyta Clasificación Descripción biológica (Morfología, Anatomía, Fisiología, Biología reproductiva, Ecología y Fitogeografía, diagnosis)</p> <p>3. PLANTAS VASCULARES Generalidades Técnicas de manejo y preservación Características Generales Tejidos Fundamentales en plantas vasculares</p> <p>Psilophyta (<i>Psilotum</i>) Clasificación Descripción biológica (Morfología, Anatomía, Fisiología, Biología reproductiva, Ecología y fitogeografía, diagnosis)</p> <p>Lycophyta (<i>Lycopodium</i>, <i>Phlegmariurus</i>, <i>Huperzia</i>, <i>Selaginella</i>, <i>Isoetes</i>) Clasificación Descripción biológica (Morfología, Anatomía, Fisiología, Biología reproductiva, Ecología y fitogeografía, diagnosis)</p> <p>Arthrophyta (<i>Equisetum</i>) Clasificación Descripción biológica (Morfología, Anatomía, Fisiología, Biología reproductiva, Ecología y fitogeografía, diagnosis)</p> <p>Pteridophyta (Helechos) Clasificación Descripción biológica (Morfología Anatomía, Fisiología, Biología reproductiva, Ecología y fitogeografía, diagnosis)</p>	<p>Sustracción de información</p>	<p>Tolerancia</p>
--	-----------------------------------	-------------------

25.-Estrategias metodológicas



Universidad Veracruzana

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

De aprendizaje	De enseñanza
Búsqueda y consulta de fuentes de información Lectura, síntesis e interpretación de artículos científicos especializados Estudios de caso Clasificaciones Mapas conceptuales Investigaciones Discusión de conceptos y temas específicos Elaboración de resúmenes y cuestionarios Actividades grupales e individuales Exposiciones de contenidos Aprendizaje de terminología especializada Elaboración de bitácoras personales Discusiones grupales Visualizaciones Prácticas de campo	Examen diagnóstico Trabajo individual, por equipo y grupal Seminarios Sesiones de discusión Investigación Dirección de prácticas de laboratorio y campo Actividades extramuros Visitas y consulta a Herbarios, Biblioteca, Jardín Botánico. Estudios de caso Exposición con apoyo tecnológico variado Lectura comentada

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Artículos de revistas y capítulos de libros (antología) Audiovisuales Literatura de Biblioteca (libros, revistas, tesis, publicaciones científicas, artículos de divulgación (fotocopias). Direcciones electrónicas de Herbarios virtuales Colecciones Biológicas Herramientas digitales Laboratorio y campo (manuales) Jardín Botánico Diferentes áreas de vegetación	Proyector Pintarrón y marcadores Laptop Aula Biblioteca Laboratorios Herbarios tanto físicos como digitales Microscopio estereoscópico Microscopio compuesto

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Reporte de prácticas	Limpieza, ortografía y esquemas	Laboratorio	15



Universidad Veracruzana

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

Actividades extramuro	Podrían ser inventarios florísticos (ejemplares correctamente identificados a Familia, Género y/o especie), visitas a herbarios, centros de investigación, Unidades de Manejo Ambiental, salidas a campo (ANP o diferentes ecosistemas)	Aula y/o Foro	30
Actividades individuales	Podrían ser reportes de lecturas, tareas, ejercicios u otras actividades	Aula	10
Seminario, trabajo o exposición en equipos	Presentación, pertinencia, suficiencia, ortografía y referencias.	Aula	15
Examen teórico en diferentes modalidades y práctico		Aula/Laboratorio/Campo	30

28.-Acreditación

Se requiere como mínimo de 60% para acreditar esta EE, así como haber asistido al 80 % de las secciones como lo establece el estatuto de los alumnos 2008. Para la acreditación extraordinaria se requiere un mínimo de 65 % de asistencia a las sesiones.

29.-Fuentes de información

Básicas
Bischler, H., Gradstein, S. R., Jovet-Ast, S., Long, D. G. & Salazar Allen, N. 2005. The Marchantiidae. Flora Neotropica Monograph 97, 262 pp. New York Botanical Garden, NY.
Crandall-Stotler, B. and Stotler, R. E. 2000. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: Shaw, A. J. and Goffinet, B. (eds.). Bryophyte Biology. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 21-70.
Calzadilla, E., & Churchill, S. P. (2014). Glosario ilustrado para musgos neotropicales. Saint Louis: Missouri Botanical Garden.
Cárdenas, S. M.A. y C. Delgadillo. 2009. Musgos del Valle de México. Cuadernos 40. Ed. UNAM México, D.F. 283
Delgadillo-Moya C., Escolástico E. A., Hernández-Rodríguez E., Herrera-Paniagua P., Peña-Reyes P., Juárez-Retes C. 2022. Manual de Briofitas. 3ra edición digital. IB-UNAM
Duff, R. J., Villarreal, J. C., Cargill, D. C., & Renzaglia, K. S. (2007). Progress and challenges toward developing a phylogeny and classification of the hornworts. The bryologist, 110(2), 214-243.



Universidad Veracruzana

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

- Foster, F.G. y E.N. Gifford. 1974. Comparative morphology of vascular plants Freeman, San Francisco.
- Fulford, M. y A. J. Sharp 1990. The Leafy Hepaticae of Mexico. One Hundred and Twenty-Seven Years after C. M. Gottsche 86 pp
- Glime, J. M. 2007. Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. <http://www.bryoecol.mtu.edu/>
- Gradstein, S.R., Churchill, S.P. & Salazar A., N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. Memoirs New York Bot. Garden 86: 1-577.
- Gradstein, S. R. 1994: Lejeuneaceae: Ptychantheae, Brachiolejeuneae. – Flora Neotropica Monograph 62: 1-216. New York Botanical Garden, NY.
- Gradstein, S. R. 2001: Liverworts and hornworts: Lejeuneaceae. - Memoirs of the New York Botanical Garden 86: 117- 179.
- He-Nygrén, X., Juslén, A., Ahonen, I., Glenney, D., & Piippo, S. (2006). Illuminating the evolutionary history of liverworts (Marchantiophyta)—towards a natural classification. *Cladistics*, 22(1), 1-31.
- Gregory, D. Y R. Riba. 1979. Selaginellaceae. Flora de Veracruz., 6; 1-35.
- Lowry, b. D. Lee y D. Hebant. 1989. El origen de las plantas terrestres. Un nuevo enfoque a un problema viejo. En. Weber, R. (Editor) (Morfología, Reproducción y evolución de las Arquegoniadas. Una Antología. UNAM. México. DF.
- Mendoza, R. A. y B. Pérez- García. 2009. Helechos y Licopodios de México. CONABIO Volumen 1. UAM, México, D.F.
- Mendoza, R. A. y J. Ceja-Romero. 2014. Atlas de Briofitas y Pteridofitas. Universidad Autónoma de México. Iztapalapa. 1ª Edición, México, D.F. 124 pp.
- Mickel, J.T. y J.M. Beitel. 1988. Pteridophyte Flora of Oaxaca, México. Memories of the New York Botanical Garden No. 46.
- Mickel, J.T. y A.R. Smith. 2004. The Pteridophytes of Mexico. Memories of the New York Botanical Garden V. 88. 1055 p.
- Osharma O. P. 2014. Series on Diversity of Microbes and Cryptogams: Bryophyta. McGraw Hill Education (India) Private Limited p. 385
- Pinheiro da Costa, D. 2008. Metzgeriaceae (Hepaticae). Flora Neotropica Monograph 102. 167 pp. New York Botanical Garden, NY.
- PPG I. (2016). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of systematics and evolution*, 54(6), 563-603.
- Rincón, S. A.R. y N. Reyes, O. 1991. Manual de microscopia óptica. Asoc. Químicos del Inst. Nac. Nutr. “Salvador Zubiran”, México, D.F. 51 p.
- Riba, R. 1981 Cyatheaceae. Flora de Veracruz. 17:1-42
- Riba, R. , B. Pérez- García, A. Mendoza, y I. Jaramillo R. 2000. Morfología de gametofitos de helechos. Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F. 132 p
- Scagel, R.F. 1973. El Reino Vegetal, 1ª Edición Ed. Omega, S.A. Barcelona, Esp. 659 pp.
- Scott, A.C. 1989. Historia temprana de la vida en tierra firme. En: Weber, R. 1989 (Editor) Morfología, Reproducción y evolución de las Arquegoniadas. Una Antología. UNAM. México. D.F. 1-13 pp.
- Sharp, A.D. et al. 1994. The moss flora of Mexico. Memories of the New York Botanical Garden No. 69. Part I y Part II.
- Schuster, R. M. 1966. The Hepaticae and Anthocerotae of North America, East of the Hundredth Meridian I. Columbia University Press, New York, 802 pp.



Universidad Veracruzana

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

- Stuessy, T. F. (2009). Plant taxonomy: the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press.
- Troitsky, A. V., Ignatov, M. S., Bobrova, V. K., & Milyutina, I. A. (2007). Contribution of genosystematics to current concepts of phylogeny and classification of bryophytes. *Biochemistry (Moscow)*, 72, 1368-1376.
- Tryon, R. y A.F. Tryon. 1982. Ferns and Allied Plants with Special Reference to Tropical America. Harvard University. Springer Verlag.
- Valencia, A. S. 2014. Introducción a las embriofitas. 1ª Edición UNAM, México, D.F. 396 pp.
- Valencia, A. S. et al. 2004. La Colonización del medio terrestre por las plantas. *Ciencias* no. 73 (Enero Marzo): 14-26.
- Vasco, A., Moran, R.C., & Ambrose, B.A. 2013. The evolution, morphology, and development of fern leaves. *Frontiers in plant science*, 4, 1-16. doi: 10.3389/fpls.2013.00345
- Velázquez Montes, E. y R. M. Fonseca. 2004. Manual de prácticas de laboratorio Briofitas, Pteridofitas y Gimnospermas UNAM, México, D.F. 123 pp.
- Vanderpoorten, A., & Goffinet, B. (2009). Introduction to bryophytes. Cambridge University Press.
- Weber, R. 1989 EDITOR. Morfología, Reproducción y evolución de las Arquegoniadas. Una Antología. UNAM. México. D.F
- Zhou, X. M., & Zhang, L. B. (2023). Phylogeny, character evolution, and classification of Selaginellaceae (lycophytes). *Plant diversity*, 45(6), 630–684.
<https://doi.org/10.1016/j.pld.2023.07.003>

Complementarias

- Esteras Pérez, F. J., & Sanchis Duato, E. (2022). Glosario botánico ilustrado. Colección Fuera de colección.
- Nabors, M. W. (2006). Introducción a la Botánica. Pearson Educación, S. A. Madrid, España, p. 278.
- Olgaard, B. 1988. Lycopodiaceae. Flora de Ecuador. Bot. Inst. No. 32. Denmark.
- Pacheco, L. y R. Riba. 1991. Hymenophyllaceae. Flora de Veracruz, 63: 1-54
- Palacios-Ríos, M. 1987. Psilotaceae. Flora de Veracruz, 55: 1-6
- _____. 1992. Equisetaceae. Flora de Veracruz, 69: 13-22.
- _____. 1990. Marattiaceae. Flora de Veracruz, 60: 1-14.
- _____. 1990. Osmundaceae. Flora de Veracruz, 61: 1-7.
- _____. 1992. Dicksoniaceae. Flora de Veracruz, 69: 1-11.
- _____. 1992. Gleicheniaceae. Flora de Veracruz, 69: 22-45.
- _____. 1992. Lindsaeaceae. Flora de Veracruz, 69: 47-62.
- _____. 1992. Parkeriaceae. Flora de Veracruz, 69: 63-68.
- _____. 1992. Plagiogyraceae. Flora de Veracruz, 69: 69-75.
- _____. 1992. Vittariaceae. Flora de Veracruz, 69: 77-96.
- _____. 1992. Marsileaceae. Flora de Veracruz, 70: 1-10.
- _____. 1992. Salviniaceae. Flora de Veracruz, 71: 1-8.
- Juárez-Martínez, C. 2024. Lista Florística de Veracruz: hepáticas y antoceros. 201: 1-49.
- _____. 2025. Dumortieraceae. Flora de Veracruz, 208: 1-17.
- Grajales-Tam, K. M., & Tejero-Díez, J.D. 2024. Pteridaceae I, Flora de Veracruz, 204: 1-22.



Universidad Veracruzana

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

Bidlack, J. E., & Jansky, S. H. 2011. Stern's introductory plant biology 12va ed. Mc Graw Hill. Unite States
Gispert C. 1999. Guías visuales oceanas: Plantas sin Flor. Océano Grupo Editorial, S. A. Barcelona, España
Samain M.S. y G. Castillo-Campos (eds.). 2020. Biodiversidad del Santuario del Bosque de Niebla, Xalapa, Veracruz. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México. 321 pp.

Recursos electrónicos

<http://www.theplantlist.org>

<http://legacy.tropicos.org/Project/FM>

<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/welcome.html>

<https://www.gbif.org>

<https://www.nybg.org/botany/ofn/Monograph%20List.htm>

<https://www.gob.mx/conabio>

<https://www.ibdata.abaco3.org/web/>

<https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/>

<https://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg/>

<http://ww2.bgbm.org/herbarium/default.cfm>