

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE BIOLOGÍA



REGIÓN XALAPA

EXPERIENCIA EDUCATIVA Espermatozoides

Programa

ACTUALIZADO POR:

José Facundo Ortega Ortiz
Oscar Carmona Hernández
Erick Joaquín Corro Méndez

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 10:00 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 Erick Joaquín Corro Méndez
Experiencia Educativa:	Espermatozoides
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

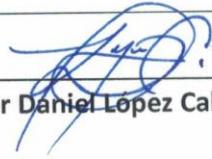
"Lis de Veracruz Arte, Ciencia, Luz."

Nombres	Firmas
Lili Martínez Domínguez	
Erick Joaquín Corro Méndez	
José Facundo Ortega Ortiz	
Oscar Carmona Hernández	
Miguel Ángel Valera Pacheco	
Oscar Méndez	

Vo.bo.

Coordinador de Academia por Área de Conocimiento:

Dr. Héctor Daniel López Calderón





Universidad Veracruzana

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

Programa de experiencia educativa

1.-Área académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2.-Programa educativo

Licenciado en Biología

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Biología

5.- Código

6.-Nombre de la experiencia educativa

7.- Área de formación

OGMI 58008	Espermatoftas	Principal	Secundaria
		AD	ADO

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	3	3	90	Embriofitas II, Botánica 3, Biología de plantas II, Plantas Vasculares

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

Presencial	Todas
------------	-------

11.-Requisitos

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

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	Licenciatura en Biología
-------------	--------------------------

14.-Proyecto integrador

**15.-Fecha**

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

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/ centro de computo

19.-Relación disciplinaria

Multidisciplinaria

20.-Descripción

Esta Experiencia Educativa de (3 horas teóricas y 3 prácticas, 9 créditos) que forma parte de la Academia de Formación Organísmica y de las EE Disciplinares Obligatorias, que se imparte en cuarto periodo del programa educativo Licenciado en Biología. Se considera como una herramienta fundamental para la formación del estudiante en el área de conocimiento de Biodiversidad. Tiene como finalidad, conocer y comparar las relaciones existentes a nivel morfológico, fisiológico y filogenético de los grupos de espermatofitas. Permite reconocer y diferenciar las principales características diagnósticas de estas plantas productoras de semillas; habilitándose para una debida catalogación, es decir describir, identificar y documentar.

Se espera que los alumnos se ejercent en la aplicación de métodos y técnicas que les permitan iniciarse en actividades propias de la disciplina, y que, al fin del periodo, sean capaces de identificar especies de importancia biológica/ecológica. Con ello el alumno será capaz de reflexionar sobre la enorme dependencia de la humanidad sobre las plantas con semilla, así como la magnitud de la biodiversidad vegetal en el contexto mundial, nacional, estatal, regional, y local.

Durante la experiencia, el alumno deberá trabajar en equipo, para promover la colaboración, responsabilidad y tolerancia. Dichos equipos deberán presentar una colección, correctamente herborizada y determinada, además de un catálogo digital anexo.

21.-Justificación

México es un país con un alta riqueza florística, donde se ha estimado que el número de especies de solo plantas con flores, es de alrededor de 25 000 especies, de las cuales el 62% son endémicas, y ante la creciente necesidad en el quehacer del profesional de la biología para que responda adecuadamente a la problemática de explotación irracional de los recursos naturales, la experiencia educativa de Espermatofitas, cobra particular importancia ya que involucra aspectos de investigación básica para la realización de inventarios (muestreo, detección y registro) de especies vegetales silvestres potencialmente aprovechables, raras, amenazadas o en peligro de extinción de nuestra flora regional, estatal o nacional, para resolver problemas de preservación de especies y comunidades en áreas específicas.

Por otra parte, de acuerdo con los objetivos generales de la carrera, no se concibe que alguien pueda



tener injerencia en el manejo, evaluación, conservación y conocimiento de la Diversidad Vegetal, si no ha estado en contacto con ella. Es por lo anterior, que este programa espera lograr que el alumno obtenga un conocimiento de los aspectos básicos de la estructura y función de los grupos de plantas con semillas, así como sus métodos de estudio para el reconocimiento de los grupos más representativos que le permitan diagnosticar y evaluar la información necesaria para colaborar en alternativas de manejo racional aprovechamiento y conservación de especies regionales de esta diversidad vegetal

22.-Unidad de competencia

El alumno entenderá la diversidad morfológica y biológica de las Espermatofitas, su taxonomía, procesos evolutivos e importancia de su estudio. Desarrollará la capacidad de ubicar a las plantas con semillas dentro del complejo biológico y taxonómico de los seres vivos. Poseerá los conocimientos sobre anatomía, morfología vegetal, biología de plantas y sabrá realizar búsquedas, análisis y organización de la información. Destreza en el manejo de instrumentos de disección, habilidad en el manejo de especímenes botánicos bajo el microscopio y conocimientos de morfología y anatomía vegetal

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos analizan y reflexionan (eje teórico) en grupo y por equipo (eje axiológico) sobre diversos temas y metodologías en el estudio de las plantas con semilla, con actitud de respeto tolerancia y apertura (eje axiológico). Desarrollarán habilidades en el manejo de herramientas, bibliográficas, electrónicas, técnicas y métodos de campo, en laboratorio y colecciones biológicas (Herbario, Jardín Botánico etc.) relacionadas con la investigación, diagnosis, determinación, documentación y preservación de las espermatofitas (ejes teórico, heurístico y axiológico)

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>1. INTRODUCCIÓN A LAS PLANTAS VASCULARES CON SEMILLA</p> <p>Ubicación del grupo dentro del Reino Plantae.</p> <p>Revisión de terminología botánica</p> <p>Carácteres vegetativos</p> <p>Ciclo de vida y formación de la semilla</p> <p>Categorías taxonómicas</p> <p>Importancia del estudio de Espermatofitas y campos de aplicación.</p> <p>Principales tipos de Vegetación en el estado de Veracruz.</p> <p>2. GIMNOSPERMAS</p> <p>Generalidades y ciclo de vida</p>	<p>Análisis de lecturas</p> <p>Participación en discusiones</p> <p>Reporte de actividades</p> <p>Prácticas de laboratorio</p> <p>Prácticas de campo</p> <p>Ánalisis</p> <p>Argumentación</p> <p>Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés</p> <p>Comparación</p> <p>Comprensión y expresión oral y escrita.</p> <p>Descripción</p> <p>Lectura analítica</p> <p>Lectura de comprensión</p> <p>Lectura en voz alta</p> <p>Manejo de bitácoras</p> <p>Manejo de buscadores de información.</p>	<p>Respeto</p> <p>Puntualidad</p> <p>Apertura</p> <p>Autorreflexión</p> <p>Colaboración</p> <p>Compromiso</p> <p>Confianza</p> <p>Cooperación</p> <p>Creatividad</p> <p>Curiosidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Apertura para la interacción y el intercambio de información</p> <p>Honestidad</p> <p>Iniciativa</p> <p>Interés cognitivo</p> <p>Respeto</p> <p>Respeto al otro</p> <p>Respeto intelectual</p>



<p>Origen de la semilla Sistemas de clasificación de Gymnospermae (Crane, Rothwell-Serbet, Nixon, Doyle, Hilton-Bateman, Doyle 2012 y Yang 2022)</p> <p>Pinophyta</p> <p>Ginkgopsida Características generales</p> <p>Cycadopsida Características generales, clasificación, géneros representativos en Veracruz, hábitat, distribución y usos.</p> <p>Pinopsida Características generales, clasificación, géneros representativos en Veracruz, hábitat, distribución y Usos</p> <p>Gnetopsida Características generales, clasificación, <i>Ephedra</i> en Veracruz, hábitat, distribución y Usos</p> <p>3. ANGIOSPERMAS</p> <p>Teorías del origen de la flor Generalidades, ciclo de vida, tipo de flores y frutos Sistemas de clasificación de Angiospermae (Bassey, Takhtajan, Cronquist, Thorne y Angiosperm Phylogeny Group (APG))</p> <p>Magnoliophyta-Dicotiledoneas</p> <p>Magnoliopsida Características generales, Clasificación (Magnoliidae, Hamamelidae, Caryophyllidae, Dilleniidae, Rosidae y Asteridae)</p>	<p>Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel, correo electrónico, chat, navegador)</p> <p>Bases de datos de Herbarios Virtuales (MEXU, datos abiertos, Tropicos del Missouri Botanical Garden)</p> <p>The Plant List</p> <p>Observación</p> <p>Organización de información</p> <p>Planeación del trabajo</p> <p>Revisión de información</p> <p>Selección de información</p> <p>Síntesis</p> <p>Sustracción de información</p>	<p>Responsabilidad Solidaridad Tenacidad Tolerancia Apreciación de la diversidad y multiculturalidad</p>
---	---	--



Familias y géneros representativos en Veracruz, Hábitat, Distribución y Usos Liliopsida-Monocotiledoneas Características generales, Clasificación (Alismatidae, Arecidae, Commelinidae, Zingiberidae y Liliidae), Familias y géneros representativos en Veracruz, Hábitat, Distribución y Usos		
---	--	--

25.-Estrategias metodológicas

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

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
-----------------------	---------------------



Programa de computo Artículos de revistas y capítulos de libros (antología) Audiovisuales Literatura de Biblioteca (libros, revistas, tesis, publicaciones científicas, artículos de divulgación). Direcciones electrónicas de Herbarios virtuales Herramientas digitales Laboratorio y campo Jardín Botánico Diferentes áreas de vegetación	Proyector Pintarrón y marcadores Laptop Aula Biblioteca Laboratorios Herbarios 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, ortografías y esquemas	Laboratorio	15
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
Biswas, C., & Johri, B. M. (2013). <i>The gymnosperms</i> . Springer Science & Business Media.
Cronquist, A., & Takhtadzhian, A. L. (1981). <i>An integrated system of classification of flowering plants</i> . Columbia university press.
Esteras Pérez, F. J., & Sanchis Duato, E. (2022). <i>Glosario botánico ilustrado</i> . Colección Fuera de colección.
Ibarra-Manríquez, G., Martínez-Morales, M., & Cornejo-Tenorio, G. (2015). <i>Frutos y semillas del bosque tropical perennifolio</i> . Región de Los Tuxtlas, Veracruz. Comisión Nacional para el Uso y Conservación de la Biodiversidad, Mexico City.
Gómez-Pompa, A., T. Krömer y R. Castro-Cortés (Coordinadores). 2010. <i>Atlas de la Flora de Veracruz (un patrimonio natural en peligro)</i> . Gobierno de Veracruz. 1 ^a edición. México, D.F. 528 pp.
Harris J. y Harris M. 2001. <i>Plant identification terminology. An illustrated glossary</i> . Spring Lake Publishing. Payson, Utah.
González Medrano, F. 2004. <i>Las comunidades vegetales de México</i> . 2 ^a Ed. INE-SEMARNAT. México, D.F. 82 p.
Martínez, I. F., & Valencia, S. (2014). <i>Atlas de familias de angiospermas de México</i> . Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
Moreno, N.P. 1984. <i>Glosario Botánico Ilustrado</i> . CECSA. INIREB.
Murguía M. y J. L Villaseñor 1993. <i>FAMEX. Clave para familias de plantas con flores (Magnoliophyta) de México</i> . Versión 2.0. Asociación de Biólogos amigos de la Computación, A.C. México. D.F.
Narave, F. H. 1985. <i>La Vegetación del Cofre de Perote</i> , Veracruz, México. INIREB. <i>Biótica</i> 10 (1): 35-64.
Ortega O. R.V. 1981. <i>Vegetación y flora de una corriente de lava (mal país) al Noreste del Cofre de Perote, Ver.</i> <i>Biotica</i> 6(1):57:97
Ortega O. R.V. 1987. <i>Los Árboles silvestres más comunes en el Jardín Botánico Fco. J. Clavijero</i> . Cuadernos de Divulgación. INIREB No. 34.
Pant, D. D., & Osborne, R. (2002). <i>Introduction to gymnosperms, Cycas, and Cycadales</i> . Birbal Sahni Institute of Palaeobotany.
Rzedowski, J. 1992. <i>Diversidad y origen de la Flora Fanerogámica de México</i> . Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
Rzedowski J. 2006. <i>Vegetación de México</i> . 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.



- Samain, M. S., & Castillo-Campos, G. (2020). Biodiversidad del Santuario del Bosque de Niebla, Xalapa, Veracruz. Instituto de Ecología, AC, Xalapa Mexico, 321.
- Stuessy, T. F. (2009). Plant taxonomy: the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press.
- Takhtajan, A. (Ed.). (2009). Flowering plants. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Toledo V. 1988. La Diversidad Biológica de México. Ciencia y Desarrollo. 81:17-30
- Villaseñor J. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad 87:559–902.
- Vázquez-Ramírez, J., M.J. Cházaro-Basañez y H. V. Narave-Flores. 2014. Guía Botánica del Parque Nacional Cofre de Perote. Universidad Veracruzana 1^a. Edición 188pp.
- Valencia, A. S. 2014. Introducción a las Embriofitas. UNAM. México D.F. 1a. edición. 396pp
- Wood E.C. Jr. y et. al. 1974. A student's atlas of flowering plants: some dicotyledons of Eastern
- Yang, Y., Ferguson, D. K., Liu, B., Mao, K. S., Gao, L. M., Zhang, S. Z., ... & Zhang, Z. X. (2022). Recent advances on phylogenomics of gymnosperms and an updated classification. *Plant Diversity*.
- Zomlefer, W. B. 1994. Guía de las familias de plantas con flor. Editorial ACRIBIA, S.A.

Complementarias

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>