



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA  
 CARRERA DE BIOLOGÍA  
**ÁREA: Metodología de la Investigación**  
 PROGRAMA DE ESTUDIO

**1. Datos de identificación del programa**

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura: LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA V</b>                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |
| <b>Semestre y ciclo escolar al que pertenece:</b><br>Quinto semestre. Ciclo intermedio                                                                                                      | <b>Área y subárea académica:</b><br>Metodología de la Investigación.<br><br><b>Orientación académica:</b><br>Biodiversidad<br>Biología del Desarrollo<br>Ecología |
| <b>Número de horas:</b><br><br><b>Teóricas: 0</b><br><br><b>Prácticas: 10</b><br><br><b>Número de créditos: 10</b>                                                                          | <b>Fecha de actualización</b><br><br>27 de marzo de 2017                                                                                                          |
| <b>Prerrequisitos (temas aprendidos)</b><br>El alumno deberá tener conocimientos básicos de botánica estructural, sistemática y morfofisiología animal, química general y química orgánica. |                                                                                                                                                                   |

**2. Relación con el Plan de Estudio**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Contribución de la asignatura al perfil de egreso:</b><br>Al finalizar la asignatura el alumno tendrá los conocimientos y habilidades necesarias para estructurar proyectos de investigación y docencia en Biogeografía, Biotecnología, Diversidad de Invertebrados, Ecología y Morfofisiología Vegetal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Introducción a la asignatura</b><br>Este laboratorio se ubica en el quinto semestre del ciclo intermedio de la carrera. El alumno desarrolla un proyecto de docencia e investigación en cualquiera de las siguientes áreas: Biogeografía, Biotecnología, Diversidad, Ecología y Morfofisiología Vegetal. Además, debe ejecutar prácticas obligatorias en cada una de las áreas antes señaladas. La asignatura de LIF V presenta una sincronía directa con las asignaturas de Biogeografía, Diversidad Animal I, Introducción a la Biotecnología, Morfogénesis y Fisiología de Plantas con Semilla y Ecología General, ya que apoya a los estudiantes al poner en práctica los conocimientos adquiridos en la teoría. De manera diacrónica presenta una concordancia horizontal ya que en esta asignatura se reafirman los conocimientos aprendidos en semestres anteriores y facilita el aprendizaje de asignaturas de semestres posteriores como Diversidad Animal II, Ecología Acuática, Economía y Administración de Recursos Naturales, así como también apoya la elaboración de proyectos de docencia e investigación para los LIF VI a VIII.<br><br>Con esta asignatura el alumno reforzará conocimientos y habilidades para desarrollar proyectos de docencia e investigación en las áreas de Biogeografía, Diversidad Animal, Ecología, Biotecnología y Morfofisiología Vegetal. A través de la estructuración formal de proyectos en las áreas antes señaladas, el alumno obtendrá capacidades para plantear investigaciones originales en otras ramas del conocimiento biológico que le permitan sustentar la toma de decisiones. |

### 3. Objetivos del programa

**Objetivo general:**

Adquirir las herramientas metodológicas para generar y analizar datos de una investigación biológica en las áreas de Biogeografía, Ecología, Morfofisiología Vegetal, Diversidad de Invertebrados y Biotecnología.

**Objetivos particulares:**

Distintuir los diferentes tipos de muestreo en campo así como las diferentes técnicas para la estimación de la biodiversidad.

Definir e identificar a través de la experimentación los procesos relacionados con la ontogenia de plantas con semilla.

Reconocer la importancia ecológica de los invertebrados en la estructura y función de las conformaciones vegetales.

Conocer y aplicar herramientas biotecnológicas como una alternativa en la elaboración de productos útiles para la vida.

### 4. Líneas de investigación

Ecología Terrestre, Ecología Cuantitativa  
Biodiversidad Vegetal  
Biodiversidad Animal  
Morfofisiología Vegetal  
Biología Celular y Molecular

### 5. Orientación disciplinar

Biología del Desarrollo, Biodiversidad y Ecología,

### 6. Conocimientos y habilidades

| Conocimiento teórico                                                                 | Horas |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>UNIDAD 1. ECOLOGÍA Y BIOGEOGRAFÍA</b>                                             |       |
| PRÁCTICA 1                                                                           | 10    |
| Muestreo, caracterización y manejo de datos de poblaciones y comunidades biológicas. |       |
| PRÁCTICA 2                                                                           |       |
| Descripción de localidades y zonas de estudio.                                       |       |
| PRÁCTICA 3                                                                           |       |
| Estimación de la riqueza de especies (análisis de la diversidad alfa, beta y gamma). |       |
| <b>UNIDAD 2. MORFOGÉNESIS Y FISIOLOGÍA DE PLANTAS CON SEMILLA</b>                    |       |
| PRÁCTICA 1                                                                           | 10    |
| Morfología de semillas                                                               |       |
| PRÁCTICA 2                                                                           |       |
| Germinación: Viabilidad de las semillas                                              |       |
| PRÁCTICA 3                                                                           |       |
| Germinación: Quiescencia y latencia de semillas                                      |       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <p>PRÁCTICA 4<br/>Desarrollo plantular</p> <p><b>UNIDAD 3. DIVERSIDAD DE INVERTEBRADOS</b></p> <p>PRÁCTICA 1<br/>Invertebrados edáficos. Importancia biológica y ecológica</p> <p>PRÁCTICA 2<br/>Artrópodos nocturnos</p> <p>PRÁCTICA 3<br/>Invertebrados fitófagos. Aspectos ecológicos e importancia en las comunidades vegetales.</p> <p>PRÁCTICA 4<br/>Insectos aéreos</p> <p><b>UNIDAD 4. HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS</b></p> <p>PRÁCTICA 1<br/>Biotransformación de acetoacetato de etilo con levaduras de panadería</p> <p>PRÁCTICA 2<br/>Actividad bactericida de alcaloides de <i>Erythrina</i> sp.</p> <p>PRÁCTICA 3<br/>Actividad alelopática de las partes aéreas del pirú</p> <p><b>UNIDAD 5. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Desarrollo de un proyecto de docencia- investigación bajo la asesoría del profesor, cuyo núcleo temático sea, sistemas biológicos.</p> | <p>10</p> <p>10</p> <p>120</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

### 7. Estrategias de aprendizaje

|                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aspectos prácticos                                                                                                                                                                                              |
| <p>Investigación documental</p> <p>Investigación de campo</p> <p>Diseño y realización de proyectos de docencia e investigación</p> <p>Presentación de proyectos</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas</p> |

### 8. Evaluación de los aprendizajes

|                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aspectos teóricos                                                                                                                           |
| <p>Exámenes</p> <p>Cuestionarios</p> <p>Trabajo de Laboratorio</p> <p>Reportes de prácticas</p> <p>Reporte de Proyecto de Investigación</p> |

## 9. Calificación

| Aspectos teóricos                         | Final                                          |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Exámenes 10%                              | Sumatoria de todos los aspectos prácticos 100% |
| Reportes de prácticas o cuestionarios 20% |                                                |
| Trabajo de Laboratorio 10%                |                                                |
| Reporte de Proyecto de Investigación 60%  |                                                |

## 10. Bibliografía

### Básica

#### Unidad: Biogeografía

Brown, J. H. & M. V. Lomolino (1998). *Biogeography*. (2<sup>th</sup>. ed.) Sunderland: Sinauer Sunderland.

Espinoza, O. D. (2002). *Análisis de patrones biogeográficos históricos*. D.F.: Fac. de Ciencias-F.E.S. Zaragoza UNAM.

Fowler, J. L., & J. Cohen (1998). *Practical statistics for field biology*. (2<sup>th</sup>. ed). John Wiley and Sons.

Humphries, C. J. & R. L. Paech (1999). *Cladistic biogeography*. (2<sup>th</sup>. ed) Oxford University Press.

Begon, Harper & Townsend (2001). *Ecología: individuos, poblaciones, comunidades*. Omega. España.

Margalef, R. (1989). *Teoría de los sistemas ecológicos*. Ed. Barcanova. España.

Pineda, F. (coord.). (2002). *La diversidad biológica de España*. Prentice España.

Crisci, J. V. & J.J. Morrone (1992). *Panbiogeografía y biogeografía cladística: paradigmas actuales de la biogeografía histórica*. CIENCIAS No. especial 6:87-97.

Magurran, A. E. (1999). *Diversidad ecológica y su medición*. Editorial Vedral. España.

#### Unidad: Morfogénesis y Fisiología Vegetal

Azcón-Bieto, J. & M. Talón (2008). *Fundamentos de Fisiología Vegetal*. Barcelona: McGraw Hill.

Baskin, C. C. & J. M. Baskin (2001). *Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. California: Academic Press.

Bewley, J. D. & M. Black (1994). *Seeds: Physiology of Development and Germination*. New York: Plenum Press.

Bidwell, R. G. S. (1996). *Plant physiology*. New York: McMillan Publishing Company.

Dodds, J. H & Roberts, L. W. (1995). *Experiments in plant tissue culture*. Cambridge: Cambridge University Press.

Forget, P. M., J. E. Lambert, P. E. Hulme & S. B. Vander Wall (eds.) (2005). *Seed Fate: Predation, Dispersal and Seedling Establishment*. Cambridge: CABI Publishing.

Gamborg, O. L & Phillips, G. C. (Eds). (1995). *Plant cell, tissue and organ culture. Fundamental methods*. Springer-Verlag, Germany.

Hall, R. D. (Ed). (1999). *Plant cell culture protocols*. Humana Press. USA.

Taiz, L. & E. Zeiger (2006). *Fisiología Vegetal*. Castellón: Universitat Jaume

**Unidad: Diversidad de Invertebrados Terrestres**

Andrewartha H.G. (1973). *Introducción al estudio de poblaciones animales*. Alambra: Madrid.

Barnes, R. D. (1996). *Zoología de Invertebrados*. (6a ed). Roca Editora: Brasil.

Calabuig E.L. (1988). *Métodos cuantitativos en los estudios entomológicos*. En: Barrientos J.A. (Coord.). Bases para un curso práctico de entomología. Asociación española de Entomología, Barcelona, España. Capítulo 4.

González Soriano E. y R. Novelo Gutiérrez (1996). *Odonata*. En: Llorente B. J; A. N. García Aldrete y E. González Soriano. (Eds). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacía una síntesis de su conocimiento*. pp. 147-168

Morón M.A. y Terrón R.A. (1988). *Entomología práctica*. Instituto de Ecología, A.C. México.

Muirhead-Thompson R.C. (1991). *Trap responses of flying insects. The influence of trap design on capture efficiency*. Academic Press. Gran Bretaña.

Pianka E.R. (1978). *Evolutionary ecology*. Harper&Row, EUA.

Peterson A. (1964). Entomological techniques. How to work with insects. Entomological reprints specialists, EUA.

Ruesink W.G y Kogan M. (1990). *Bases cuantitativas del manejo de plagas: muestreo y medición*. In: Metcalf R.L y Luckmann W. H. (Eds.). Introducción al manejo de plagas de insectos. LIMUSA-Noriega, México.

Southwood T. R. E. (1978). *Ecological methods with particular references to the study of insect populations*. Londres: Methuen.

Pedigo L. T. y Buntin G. D. (Eds.). (1993). *Handbook of sampling methods for arthropods in agriculture*. CRC Press, EUA.

**Unidad: Herramientas Biotecnológicas**

Castellanos J.M. (1973) *Avances en análisis de esteroides*. Editorial Científica Médica

Clarke. E.G.C. (1970) *The forensic chemistry of alkaloids*. En Los Alcaloides. Ed. Manske, H.F. vol XII, pp. 514 -90 Academic press.

Chawla, H.S. (2009). *Introduction to plant biotechnology*. Science publishers

Colegate, M. and Molineux R.J (2008). *Bioactive natural products. Detection, isolation and structure determination* CRC Press

Dugo G y Mondelo L. (2011) *Citrus oils. Medicinal and aromatic plants*. CRC Press

Furniss, B. Hannaford A.J y Smith P.W.G. (1989). *Vogel's Textbook of practical organic chemistry*. Longman scientific and technical

Ikan, R. (1991). *Natural Products*. Academic press

Harborne, J.B, Williams C.A., (1969). *Phytochemistry*, 8, 2223

Kaycer, O. and Quax W. (2007). *Medicinal Plant Biotechnology. From basic research to industrial applications*. Wiley-VCH

Nakanishi, K. y Solomon P.H. (1977). *Infrared absorption spectroscopy*. Holdan-Day Inc.

Pasto, D., Johnson, C. and Miller, M. (2007). *Experiments and techniques in organic chemistry*. Prentice Hall

Pavia, D.L., Lampman G.M. and Kriz, G.S. (1982). *Introduction to organic laboratory techniques. A contemporary approach*.

Smith J.E. (2007), *Biotechnology*. Cambridge University Press

Robins R.J. (1977). *Phytochemistry of fruit and vegetables*. Oxford Clarendon Press  
Proceedings of the phytochemical Society of Europe: 41.

**11. Perfil profesiográfico del docente**

Biólogos con experiencia en el planteamiento y ejecución de prácticas y proyectos de investigación en cualquiera de las siguientes áreas Biogeografía, Biotecnología. Invertebrados Terrestres o Morfofisiología Vegetal

**12. Propuesta de evaluación del cumplimiento del programa**

Evaluación por parte del grupo de profesores de área para revisar los contenidos por unidad así como los tiempos considerados para el desarrollo de prácticas y el proyecto de investigación.

Actualización de los programas analíticos, didácticos y formas de evaluación del aprendizaje.

**13. Responsables de la actualización**

Biól. Juan Romero Arredondo  
M. en C. Florencia Becerril Cruz  
Biól. Cristóbal Galindo Galindo  
M. en C. Balbina Vázquez Benítez  
Dra. Leonora Sánchez García Figueroa  
Dra. Hortensia Rosas Acevedo

**14. Aprobación**

|                                                              |                                          |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Revisado por:                                                | Aprobado por:                            |
| Comisión de Planes y Programa<br>Comité Académico de Carrera | H. Consejo Técnico<br>11 de mayo de 2022 |