



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

1. Datos de identificación del programa

Nombre de la asignatura: LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA II	
Semestre y Ciclo escolar al que pertenece Segundo semestre, Ciclo básico	Área y sub área académica Metodología de la Investigación Orientación académica
Número de horas: Teóricas: 0 Prácticas: 10 Número de créditos: 10	Fecha de actualización: 25 de abril del 2013
Prerrequisitos Conocimiento básicos de: medidas de seguridad en el laboratorio, preparación de soluciones, conocimientos del manejo adecuado de material y equipo de laboratorio. Fundamentos Físicos, Químicos, Fisicoquímicos y Bioquímicos (ADN). Método científico, células procariota y eucariota, ciclo celular (mitosis y meiosis).	

2. Relación con el Plan de Estudio

<p>Contribución de la asignatura al perfil de egreso: En el Laboratorio de Investigación Formativa II se fomenta el trabajo en equipo y la aplicación de conocimientos en la experimentación con el fin de promover la formación completa del alumno, esto es, no sólo aprender leyes, teorías y principios, entre otras cuestiones. Sino desarrollar por un lado un espíritu de colaboración y por otro, destrezas, habilidades, aptitudes y actitudes. Este laboratorio tiene como núcleo temático la investigación experimental en biología básica. Las actividades académicas que se realizan a lo largo del semestre incluyen una serie de prácticas y experimentos, así como la elaboración de un proyecto de docencia-investigación durante las últimas cuatro semanas; de esta manera se contribuye a lograr el cumplimiento del perfil profesional y de egreso que caracterizan al Biólogo de la FES Zaragoza.</p>
<p>Introducción a la asignatura: El LIF II está ubicado en el segundo semestre, simultáneo a las asignaturas: Historia y Filosofía de la Biología, Matemáticas II, Virus, Bacterias, Algas y Hongos, Genética y Química Orgánica, estas últimas tres asignaturas reciben de este laboratorio apoyo al realizar experimentos y metodologías prácticas en las que se aplican conceptos relacionados con sus contenidos. El LIF II, le antecede LIF I y le precede LIF III. La línea de los laboratorios desde el 1° al 8° semestres le confiere al Biólogo de Zaragoza una sólida formación científica, que le permite incorporarse a la investigación en cualquier nivel de organización biológica, gracias a la adquisición de habilidades, destreza, aptitudes y actitudes que le permiten identificar problemáticas científicas específicas y plantear el diseño experimental de un área particular del conocimiento biológico, así como utilizar el material, equipo y los métodos adecuados para resolverlas. Siendo el LIF II uno de los componentes importantes de esta línea.</p>

3. Objetivos del programa

Objetivo general

Introducir al alumno en el conocimiento de la Biología mediante la integración y aplicación de conceptos y métodos para realizar prácticas, experimentos y proyectos de investigación, con la finalidad de plantear y resolver problemas relacionados con química orgánica, genética, bacterias, algas, hongos y líquenes.

Objetivos específicos

Conocer, comprender, aplicar y analizar toda aquella información relacionada con el uso y manejo de sustancias orgánicas, las técnicas más comunes, aparatos y equipo que se emplean para aislar, purificar, identificar y sintetizar compuestos orgánicos.

Comprender los procesos genéticos básicos, que van desde la genética Mendeliana hasta la observación de las estructuras que portan el material genético, los cromosomas.

Analizar la morfología y niveles de organización de bacterias, cianobacterias, algas, hongos y líquenes, mediante la aplicación de: técnicas bacteriológicas, uso y manejo de claves taxonómicas, trabajo de campo (recolección y preservación de especímenes).

Diseñar proyectos de investigación con la finalidad de plantear y resolver problemas relacionados con química orgánica, genética, bacterias, algas, hongos y líquenes.

4. Líneas de investigación

5. Orientación disciplinar

Biología del desarrollo
Biodiversidad

6. Conocimientos. Habilidades

Prácticas a realizar para adquirir habilidades	Horas
UNIDAD 1. QUÍMICA ORGÁNICA	
PROPEDEÚTICA:	
Conocimiento de normas de seguridad y fichas de seguridad en laboratorio, manejo e instalación de equipo de laboratorio.	4
EXPERIMENTO 1	
Aislamiento de sustancias orgánicas a partir de fuentes naturales, mediante extracción sólido-líquido y líquido-líquido.	6
EXPERIMENTO 2	
Separación de los componentes de una mezcla mediante el método de cromatografía y las técnicas de cromatografía en capa fina y columna analítica.	15
EXPERIMENTO 3	
Separación de sustancias orgánicas mediante la técnica de destilación por arrastre con vapor de agua y purificación por cristalización.	15

UNIDAD 2. GENÉTICA	
PRÁCTICA 1	10
Leyes de Mendel y Herencia ligada al sexo.	
PRÁCTICA 2	10
Aislamiento, purificación e identificación de ADN.	
PRÁCTICA 3	4
Cromosomas gigantes.	
PRÁCTICA 4	6
Observación de cromatina sexual.	
PRÁCTICA 5	10
Cultivo de linfocitos humanos u observación de cromosomas de médula ósea de ratón.	
UNIDAD 3. BACTERIAS, ALGAS Y HONGOS	
PRÁCTICA 6	4
Preparación y manejo de medios de cultivo bacterianos.	
PRÁCTICA 7	6
Aislamiento, siembra, técnicas de tinción y observación de bacterias.	
PRÁCTICA 8	6
Observación de cianobacterias.	
PRÁCTICA 9	10
Observación y determinación taxonómica de algas eucariotas.	
PRÁCTICA 10	10
Observación de hongos. Determinación taxonómica de macromicetos.	
PRÁCTICA 11	4
Observación, pruebas químicas y determinación taxonómica de líquenes.	

7. Estrategias de aprendizaje

Aspectos prácticos

Desarrollo de experimentos
 Prácticas en laboratorio
 Práctica de campo o Visita a un Centro de Investigación
 Resolución de cuestionarios
 Investigación bibliográfica
 Discusión y trabajo en equipo
 Exposición oral
 Planteamiento y desarrollo de un proyecto de docencia-investigación

8. Evaluación de los aprendizajes

Aspectos prácticos

Criterios de evaluación del LIF II

Cubrir al menos el 80% de asistencia en todas y cada una de las unidades.

El alumno deberá obtener una calificación aprobatoria (mínimo de seis) en cada una de las cuatro unidades de que consta el laboratorio, su calificación final se obtendrá mediante el promedio aritmético de las mismas.

Si, alguna o algunas de las unidades 1, 2 ó 3, no se aprueban, será necesario presentarlas en el examen final ordinario A, en caso de no aprobarlo presentará el ordinario B, que es global, si no lo acreditara, será necesario recurrarlo (si le asiste ese derecho), o bien presentará el examen extraordinario.

Para el caso de la unidad 4, si el proyecto no obtiene una calificación aprobatoria al término del periodo de clases, las observaciones que el profesor haga, serán atendidas por el equipo y lo presentarán en la fecha asignada al ordinario A, de ser necesario atender aún, algunas observaciones la última oportunidad será presentarlo en la fecha asignada al ordinario B. Si en esta ocasión no se aprueba no acredita el LIF II.

Por las características particulares de cada Unidad en sus respectivos apartados, se indica de manera puntual cuales son los criterios, aspectos y ponderaciones aplicables de manera particular.

El alumno tiene estrictamente prohibido ingerir alimento y bebidas en el laboratorio.

El alumno tiene la obligación de usar bata durante su permanencia en el laboratorio; no podrá trabajar sin bata.

Durante una sesión de laboratorio el alumno solo podrá abandonarlo bajo consentimiento del profesor de laboratorio correspondiente. Debido a que en el caso específico de la unidad 2 Genética se dará una pequeña introducción previa a cada práctica donde se tocarán los contenidos más importantes de teoría y de fundamentación metodológica para inmediatamente iniciar la metodología correspondiente.

Para el trabajo en el laboratorio los alumnos formarán equipos.

Criterios de evaluación. Unidad 2 Genética**Reglas generales**

La asistencia al laboratorio es obligatoria y el alumno deberá de tener por lo menos un 80 % de asistencia para poder tener derecho a la calificación correspondiente.

La puntualidad es importante y se dará una tolerancia máxima de 15 min. Para poder llegar al laboratorio y tener derecho a la asistencia correspondiente.

Los cuestionarios y diagrama de flujo del método, se entregan al inicio de la práctica y los reportes, al finalizar la práctica según indique el profesor.

Los reportes de cada una de las prácticas, tendrán los siguientes rubros:

- a). Título
- b). Introducción
- c). Objetivos
- d). Metodología fundamentada
- e). Material y equipo
- f). Resultados
- g). Análisis de resultados
- h). Conclusiones
- i). Bibliografía

Criterios de Evaluación para la Unidad 3 Bacterias, Algas y Hongos

1. Los protocolos de prácticas incluyen cuestionarios y glosario, los cuales deben entregarse resueltos **al inicio** de cada sesión, anotar el o los nombres de quienes lo elaboraron.
2. Los reportes deben entregarse considerando lo siguiente:
 - a) Carátula (título de la práctica, No. de equipo, nombre de los integrantes que participaron)
 - b) Introducción (una cuartilla) con citas bibliográficas
 - c) Objetivo
 - d) Material y metodología
 - e) Resultados (esquemas, figuras, estructuras, aumento, diagnosis, etc.)
 - f) Discusión de resultados
 - g) Conclusión (es)
 - h) Bibliografía consultada
3. Los reportes deberán entregarse durante las **dos sesiones siguientes** con un **máximo de una semana** después de realizada la práctica.
4. La asistencia es importante para que se tomen en cuenta: cuestionarios glosarios y reportes.
5. Presentarse al laboratorio con el material que se le solicite (bata, muestras, instrumental u otros materiales).
6. En la posibilidad de salir a campo, ésta será de acuerdo a los objetivos que **justifiquen** la recolección de especímenes.
7. Elaboración y entrega de un reporte de campo
8. Los especímenes recolectados, serán revisados para su determinación taxonómica, etiquetados y entregados al profesor responsable, quién a su vez lo seleccionará para ingresarlo a las colecciones del herbario FEZA.

9. Calificación

Aspectos prácticos	Final
Criterios de Evaluación Unidad 1. Química Orgánica. 1. Observación participativa 12.5% <ul style="list-style-type: none"> • Anteproyecto • Trabajo en Laboratorio 2. Informe 7.5% 3. un examen al final de la unidad 5% ----- 25% Nota: todos los puntos deberán ser aprobados para poder promediar	Se obtiene mediante el promedio aritmético de las cuatro calificaciones aprobatorias de las unidades.

Criterios de evaluación Unidad 2 Genética:

El promedio de calificaciones por práctica, cuestionarios y diagrama de flujo, tendrá un valor de **15 %** de la calificación de la unidad. Examen (s), **10 %** de la calificación de la unidad.

Ambos promedios deberán de ser aprobatorias para obtener la calificación de exención. En caso contrario, el alumno presentará esta unidad en la primera vuelta mediante un examen global de todas las prácticas, la calificación mínima aprobatoria será de **6**; en caso de reprobar ésta, tendrá que presentar en segunda vuelta un examen global teórico-práctico que será la calificación definitiva de la unidad.

Criterios de Evaluación Unidad 3

Esta unidad representa un 25 % del total de la calificación del laboratorio y se considerarán los siguientes aspectos:

- a) Reporte de prácticas 10 %
- b) Reporte de campo y ejemplares 10%
- c) Examen 5%

10. Bibliografía**Básica Química Orgánica:**

Abbott D.& Andrews R.S.1973. Introducción a la cromatografía. Alambra Editorial. España.
Ault, A. 1998. Techniques and experiments for organic chemistry. 6th.University Science Books. USA.
Fessenden R.J. & Fessenden J.S.,1993 . Cole Publishing Company. Organic Laboratory Technics. USA.
Keese, R., Muller, R. K. & Toube, T. P. 1990. Métodos de laboratorio de química orgánica. Limusa. México.
Lehman, J. 1999. Operational organic chemistry. 3rd. Prentice-Hall. USA.
Muñoz Mena E., 1975. PCSA. La Experimentación en Química Orgánica. México D.F.
Pavia, D., Lampman, G., Kriz, G. & Engell, R. 1998. Introduction to organic laboratory techniques. Saunder College Publishing. USA.
Smith I.,Feinberg J.G.1979. Cromatografía sobre papel y capa fina. Alhambra. España.

Complementaria Química Orgánica:

Betteheim F. A. y M. J. Landesberg. 2012. Laboratory Experiments for Introduction to General, Organic and Biochemistry. Ed. Brooks Cole, Cengage Learning. USA.
Dragojlovic, D. 2001. Experimental organic chemistry. A discovery approach. Pearson Custom Publishing. USA
Gilbert, J., C. 2001. Experimental organic chemistry. Brooks/Cole. USA.
Gilbert, J.C. 2002. Experimental organic chemistry: a miniscale and microscale. Approach. Harcourt College Publishers. USA.
Maynard, J. 2000. La construcción de la vida. Critica. España.
Mohring, J., Morril, T., Noring, C & Neckers, D. 1999. Experimental organic chemistry. W. H. Freeman and Co. USA.
Palleros, D. 2000. Experimental organic chemistry. John Wiley & Sons Incorporated. USA.
Pedersen Steven F. y Myers Arlyn M. 2011. Understanding the Principles of Organic Chamistry. Ed. Brooks Cole, Cengage Learning, USA.

Básica Genética

Alberts B., Johnson A., Lewis J, Raff M, Roberts K, y Walter P. 2004. Biología Molecular de la Célula. 4ª. Edición, Ed. Omega Barcelona

Brooker, R. J. 2004. Genetics: analysis and principles. McGraw-Hill Higher Education. USA.

Curtis, Barnes, Schnek, Massarini. 2008. Curtis de Biología. 7a Edición, Ed. Médica Panorámica, Chile.

Guízar J. 2001. Genética Clínica. Diagnóstico y Manejo de Enfermedades Hereditarias. 3a Edición. Ed. Manual Moderno, México.

Holly A. 2006. Introduction to Experimental Cell Biology. 2a Edición, Ed. WEB, USA.

Jiménez G, Seguna V. 2010. Biología Celular del Genoma. Ed. UNAM, México.

Pierce, C. 2004. Genetics. W. H. Freeman & Company. USA.

Rodríguez R, Castañeda A, Ordáz M. 2007. Conceptos Básicos de Genética. 2a Edición, Ed. UNAM, México.

Rodríguez R. 2005. Manual de Prácticas de Genética y Cuestionario de Trabajo. Ed. UNAM, México.

Sack, George H., (2002) Genética Médica. McGraw-Hill Interamericana. México

Segal A, Ortega L. 2005. Manual de Prácticas de Biología Molecular de la Célula 1. Ed. UNAM, México.

Segal K, Rodante M. 2011. Manual de Biotecnología. Ed. UNAM, México.

Watson, Beker, Bell, Gann, Levine, Losick. 2008. Biología Molecular del Gen. 5a Edición, Ed. Médica Panorámica, España.

Complementaria Genética

Day, T. 2004. Genetics. Gale Group. USA.

Ferena D, Guttwan A. 2004. Chemical Genomics. Ed. Maveel Dekker, USA.

Hames, B. David y Hooper Nigel . 2005. Biochemistry. Ed. Taylor & Francis, New York

Hardin, C. 2001. Cloning, gene expression, and protein purification: experimental procedures and process Rationale. Oxford University Press Incorporated. USA

Jeffrey H. Dunlap J. 2008. Advances in Genetics. Vol. 62, Ed. Elsevier, USA.

Jiménez L. F. y H. Merchant. 2003. Biología Celular y Molecular. Pearson Educación. Prentice Hall. México

Karp, Gerald . 2010. Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments. 6a. Edición. Ed. John Wiley & Sons, Inc

Klug, William S. y Cummings M. R, Spencer Charlotte A. (2006). Conceptos de Genética. Pearson Educación, Madrid ; México

Krebs J, Goldstein. 2011. Lewin's Genes X. 10 Edición, Ed. Jones and Brettlett Publishers, USA.

Nelson D. L. y Cox M. M. Lehninger. 2009. Principios de Bioquímica. 4ª. Edición, Ed. Omega. Barcelona

Novo Villaverde, F. J. 2007. Genética humana: Conceptos, mecanismos y aplicaciones de la Genética en el campo de la Biomedicina. Pearson/Prentice Hall, Madrid México

Richards J, Hawey S. 2005. The Human Genome. 2a Edición, Ed. Elsevier, USA.

Rodden R. T. 2010. Genetics for Dummies. 2nd. Edition. Wiley

Rodríguez-Arnaiz R., Bracho Becerra A., Partida Castañeda L., Castañeda Sortibrán A. N., Delaye Arredondo L. J., Ordaz Tellez Ma. G., Valadez Graham, V. del C., Vázquez Cuevas Ma. de J. 2005. Manual de Prácticas de Genética y Cuaderno de Trabajo. UNAM. Facultad de Ciencias

Ying X, Goganten P. 2008. Computational Methods for Understanding Bacterial and Archeal Genomes. Ed. Imperial Collage Press.

Básica Bacterias, Algas y Hongos

Alexopoulos, C. J. & Mins, C. W. 1996. Introductory mycology. 4ta. John Wiley & Sons. Canada.

Blackwell M. 2010. Fungal Evolution and Taxonomy. Biocontrol. USA.

Brodo, I.M., Sharnoff, S.D. y Sharnoff, S. 2001. Lichens of North America. Yale University Press. New Haven.

García, T. L. 2003. Manual de Microbiología y Parasitología Médica. UDEM. México.-

Gaviño, G.G. y H. Figueroa. 2005. Técnicas Biológicas. Selectas de Laboratorio y Campo. LIMUSA. México 308 pp.

Graham E. L. y L. W. Wilcox. 2000. Algae. Prentice Hall . Upper Saddle River. 640 pp.

Herrera, T y M. Ulloa. 2004. El Reino de los Hongos. Fondo de Cultura Económica. México 550 pp.

Hoek, C. Van Den, G. D. Mann y M. H. Jahns. 1995. Algae. An Introduction to Phycology. Cambridge University Press. 623 pp.

Kirchman L. D. 2012. Processes in Microbial Ecology. Oxford University Press. 312pp.
Lee, R. E. 2008. Phycology. Cambridge Univ. Press. 4ta. Edición. U. S. A. 547 pp.
Madigan T.M., Martinoko M.J. y Parker J. 2006. Brock Biología de los microorganismos. 10ª. Edición. Pearson Educación. 1011 pp.
Madsen L. E. 2008. Environmental Microbiology: from genomes to biogeochemistry Editorial Blackwell Publishing. 479pp.
Raven, P. H., R. F. Evert y S. E. Eichhorn. 2002. Biology of plants. W. H. Freeman & Co. New York, 944 pp.

Complementaria Bacterias, Algas y Hongos

Agrios, G. N. 2005. Plant pathology. 5th ed. Elsevier academic Press. Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo. 992 pp.
Carmona, J. J., M. A. H. Muñoz y M. Ramírez. 2004. Algas. Glosario Ilustrado. México: Las prensas de Ciencias UNAM.
Bellinger E. y D. Sigeo. 2002. Wiley-Blackwell. Freshwater algae. Identification and Use as Bioindicators
Garduño, S.G., J. L. Godínez y M. M. Ortega. 2002. Una clave de Campo par a las Algas Verdes de las Costas Mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe. México. AGT Editor.
Guiry, M. D. y G. M. Guiry 2013. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>
Hurs J. C., L. R. Crawford, R. G. Knudsen, J. M. Mcinerney y D. L. Stetzenbach. 2002. Manual of Environmental Microbiology. Editorial ASM Press, Washington, D.C. Second Edition 1138pp
Komárek, J. y K. Anagnostidis. 1999. Cyanoprocaryota I.Teil:Chroococcales. In: Ettl H. Heynig, D. Mollenhauer, Ed. Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-Jena.
Komárek, J. y K. Anagnostidis. 2005. Cyanoprocaryota II.Teil:Oscillatoriales. In: Büdel B., L. Krienitz, G. Gärtner, M. Schagerl, Ed., Elsevier GmbH, München.
León A. D., C. Candelaria, P. Hernández e H. León. 2007. Géneros de algas marinas tropicales de México. I Algas verdes. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 173 pp.
León A. D., M L. Núñez. 2012. Géneros de algas marinas tropicales de México. II Algas pardas. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 107 pp.
Littler S. D. & Littler . M. M. 2000. Caribbean Reef Plants. An Identification guide to the reef. Plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico. Washington: Offshore Graphics. 542 pp.
Margulis, L. 1998. Symbiotic Planet. A New Look at Evolution. Basic Books (a member of the Perseus Books Grup). New York, 146 pp.
Mier, T., Toriello, C. y Ulloa, M. 2002. Hongos microscópicos saprobios y parásitos: Métodos de laboratorio. UAM IB UNAM. 90pp.
Narayanasamy, P., 2001. Plant pathogen detection and disease diagnosis. Marcel Dekker Inc., 518 pp.
Navarro R.N. 2009. Glosario Diatomológico Ilustrado (Spanish Edition). Lightning Source Incorporated 72 pp.
Ortega, M.M., J. L. Godínez y M. M. Ruvalcaba 1993. Una clave de campo de las algas pardas de las costas mexicanas de México y Mar Caribe. 1ª. Edición. México. AGT Editor, S.A. 72 pp.
Oehl, F., Sieverding, E., Palenzuela, J., Ineichen K. & Alves da Silva, G. 2011. Advances in *Glomeromycota* taxonomy and classification. International Mycological Association Fungus. 2(2):191-199
Ulloa M. Y R. Hanlin 2000. Nuevo Diccionario ilustrado de micología. St. bAPS Press.

11. Perfil docente

Biólogos, Químicos titulados, con experiencia docente a nivel licenciatura

12. Propuesta de evaluación del cumplimiento del programa

Establecer la figura del examen departamental y asignarle un peso específico de la calificación final. Su actualización deberá ser de forma continua.

13. Responsables de la elaboración

Ma. del Rocío Breceda Hernández
Francisco Mandujano Ortiz

Verónica Mitsui Saito Quezada
Ma. del Carmen Niño de Rivera Oyarzabal
Encarnación María Estela Jiménez
Dora Alicia Longares Méndez
Isaura Escalante Vargas
Rocio Espitia Licea
Aida Zapata Cruz
Carlos Bautista Reyes
Alfonso Luna Vázquez
Itzen Aguiñiga Sánchez
Carlos Martínez Montoya
Elia Roldán Reyes
Alejandrina Graciela Avila Ortiz

14. Aprobación

Revisado por:	Aprobado por:
Comisión de Planes y Programas Comité Académico de la Carrera	H. Consejo Técnico 11 de noviembre de 2015