



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Facultad de Estudios Superiores Iztacala**

**Plan de estudios de la licenciatura en Biología**

**Programa de la asignatura**

**Laboratorio de investigación científica I**

<b>Clave</b>	<b>Semestre</b>	<b>Créditos</b>	<b>Bloque</b>	<b>Básico</b>		
<b>1110</b>	<b>1°</b>	<b>12</b>	<b>Campo de conocimiento</b>			
			<b>Etapa</b>			
<b>Modalidad</b>	<b>Curso (X) Taller ( ) Lab. ( ) Sem. ( )</b>		<b>Tipo</b>	<b>T ( )</b>	<b>P ( )</b>	<b>T/P (X)</b>
<b>Carácter</b>	<b>Obligatorio (X) Optativo ( )</b>		<b>Horas</b>			
	<b>Obligatorio E ( )    Optativo E ( )</b>					
			<b>Semana</b>		<b>Semestre</b>	
			<b>Teóricas</b>	<b>2</b>	<b>Teóricas</b>	<b>32</b>
			<b>Prácticas</b>	<b>8</b>	<b>Prácticas</b>	<b>128</b>
			<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>Total</b>	<b>160</b>

<b>Seriación</b>	
<b>Ninguna (X)</b>	
<b>Obligatoria ( )</b>	
<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	
<b>Indicativa ( )</b>	
<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	

**Objetivo general:**



El alumno demostrará el manejo de las bases conceptuales y procedimentales del quehacer de la investigación científica y del método experimental mediante la búsqueda, producción y procesamiento de la información en el diseño, realización de prácticas e implementación de ensayos experimentales en el laboratorio.

**Objetivos específicos:**

El alumno:

1. Entenderá a la investigación científica como un proceso y las formas generales para producirla, así como la importancia actual de la Biología para dimensionar su actividad en la ciencia.
2. Analizará las fuentes de investigación documental para la obtención de información científica.
3. Conocerá los lineamientos para el trabajo seguro en el laboratorio; explicará los fundamentos teóricos de los equipos de uso frecuente y aprenderá su manejo adecuado para su aplicación y manejo en la actividad profesional.
4. Integrará los elementos y etapas del proceso de investigación para la elaboración de un protocolo experimental.
5. Aplicará el método experimental en un ensayo de laboratorio para la obtención de datos que le permitan el análisis y la elaboración de un reporte científico.
6. Evaluará los resultados obtenidos tanto en las actividades prácticas como en un ensayo experimental para generar reportes.

**Índice temático**

	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos de la investigación científica	10	0
2	Investigación documental	5	10
3	Aparatos y prácticas de laboratorio: contexto y formación	10	40
4	Protocolo experimental	5	20
5	Ensayo experimental	0	40
6	Evaluación de los resultados experimentales	2	18
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>128</b>

**Contenido temático**

Temas y subtemas	
1	<b>Fundamentos de la investigación científica</b> 1.1 Investigación científica. 1.2 El conocimiento. 1.3 El método. 1.4 Investigación en Biología.
2	<b>Investigación documental</b> 2.1. Fuentes de información documental. 2.2 Clasificación de las fuentes de información por su origen.



	<p>2.3. Clasificación de las fuentes de información por su periodicidad.</p> <p>2.4. Artículo científico y su estructura.</p> <p>2.5. Sistemas organizativos de las fuentes de información.</p> <p>2.6. Formato y elaboración de referencias bibliográficas.</p> <p>2.7. Elaboración de fichas bibliográficas.</p> <p>2.8. Centros de investigación documental.</p> <p>2.9. Bases de datos especializados.</p> <p>2.10 La comunicación científica.</p>
<b>3</b>	<p><b>Aparatos y prácticas de laboratorio: contexto y formación</b></p> <p>3.1 Medidas para el trabajo seguro en el laboratorio.</p> <p>3.2 Cristalería y otros materiales.</p> <p>3.3 Balanzas.</p> <p>3.4 Centrifugación.</p> <p>3.6 Espectrofotometría.</p> <p>3.7 Microscopía óptica.</p> <p>3.8 Potenciometría.</p> <p>3.9 Esterilización.</p>
<b>4</b>	<p><b>Protocolo experimental</b></p> <p>4.1 Tipos de investigaciones.</p> <p>4.2 Problema de investigación.</p> <p>4.3 Hipótesis y objetivos.</p> <p>4.4 Diseño experimental.</p> <p>4.5 Ordenación de datos y análisis estadístico.</p> <p>4.6 Elementos técnicos y operativos.</p> <p>4.7 Elaboración del protocolo.</p>
<b>5</b>	<p><b>Ensayo experimental</b></p> <p>5.1 Ejecución del ensayo.</p> <p>5.2 Utilización de la bitácora y planeación del cronograma.</p> <p>5.3 Procedimientos experimentales.</p> <p>5.4 Med y obtención de datos de las variables de respuesta.</p> <p>5.5. Utilización de los formatos electrónicos de registro de datos, así como su procesamiento.</p>
<b>6</b>	<p><b>Evaluación de los resultados experimentales</b></p> <p>6.1 Organización y presentación de los datos.</p> <p>6.2 Cuadro (tabla).</p> <p>6.3 Figura.</p> <p>6.4 Procesamiento y análisis de los resultados.</p> <p>6.5 Interpretación biológica de resultados.</p> <p>6.6 Discusión de resultados.</p> <p>6.7 Conclusiones.</p> <p>6.8 Difusión de los resultados de una investigación.</p> <p>6.9 Presentación de la investigación en un foro científico.</p> <p>6.10 Otras formas de presentación.</p>

<b>Actividades didácticas</b>	<b>Evaluación del aprendizaje</b>
Exposición (X)	Exámenes parciales (X)
Trabajo en equipo (X)	Examen final (X)
Lecturas	Trabajos y tareas (X)



(X)		
Trabajo de investigación (X)		Presentación de tema (X)
Prácticas (taller o laboratorio) (X)		Participación en clase (X)
Práctica de campo ( )		Asistencia (X)
Otras (especificar):		Otras (especificar):

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Licenciatura en Biología o áreas afines.
Experiencia docente	Comprobable o curso de inducción a la docencia.
Otra característica	Con experiencia en los contenidos del programa o en áreas afines.

### Bibliografía básica:

- Normas para citación y elaboración de bibliografía.* Disponible en [www.ea-journal.com/.../Ea-Normas-para-citacion-y-bibliografia.pdf](http://www.ea-journal.com/.../Ea-Normas-para-citacion-y-bibliografia.pdf). [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2013].
- AGUILAR, I., Arriaga, A., Campoy, E., Elías, G., García, N., Garín, M., Guedea, D., Hernández, L., Hernández, L. B., Herrera, D., Lara, A., Mandujano, M., Molina, G., Monsalvo, A., Olvera, M., Ordoñez, C. A., Ortiz, J. G., Quintanar, R., Trujillo, A., Urbieto, B. y Vázquez, J. *Instrumentos y equipo de laboratorio. Fundamentos y usos.* 7ª ed. México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, 2013. 288 pp.
- ALVARADO LÓPEZ, J. *Redacción y preparación del artículo científico.* 3ª ed. México, Colegio de Posgraduados, 2009. 288 pp.
- AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION (APA). *Normas para la confección de Referencias.* Disponible en <http://www.apastyle.org/learn/index.aspx> [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2013].
- AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. *Manual de publicaciones de la American Psychological Association.* 3ª ed. El Manual Moderno. México, 2013.
- ANDRES, CAAMAÑO. C. *Siete simples pasos para encontrar literatura científica.* Ed. Psykhe Centro de Investigación. Edición Kindle. 2014.
- ARRIAGAS FRÍAS, A. y Mandujano Piña, M. *Interrogando a la naturaleza: de la conjetura al planteamiento de hipótesis.* México, Universidad Autónoma de Chapingo, 2009, 105 pp.
- ASUA DE, M., Maria D. J., Gonzalez, F.L., Kaufman, B.S., Rossi, F. C. y Rossi C. R. *La investigación en ciencias experimentales.* EUDEBA. Argentina, 2007. 184 pp
- BARBA C., J. M. *Introducción al análisis de los productos naturales. Laboratorio de fitoquímica.* México, UAM, unidad Iztapalapa, 1997.
- BERNARD. C. *Introducción al estudio de la medicina experimental.* Presentación y notas de Jaume Pi-Sunder. España, Fontanella, 1976. 353 pp.
- BUNGE, M. *La ciencia, su método y su filosofía.* Sudamericana. México, 2014.
- CEGARRA, SANCHEZ. J. *Metodología de la investigación científica y tecnológica.* Ediciones Díaz de Santos. Madrid. 2004.
- CELIS DE LA ROSA, A. J. *Bioestadística.* 3ª ed. El Manual Moderno. México, 2014.
- CHALMERS, A. F. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una Valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos.* 24ª ed. Traductor: Eulalia Pérez Sedeño y Pilar López Máñez. México, Siglo XXI, 2001. 244 pp.
- COCHRAN GEMMELL, W. *Diseños experimentales.* 2ª ed. Traductor: Centro de estadística y cálculo del Colegio de Posgraduados. México, Trillas, 1991. 661 pp.

- DAY, R. A. *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Washington D. C., Organización Panamericana de la Salud, 1990.
- DE LA VEGA LEZAMA, C. *Un paso... hacia el Método Científico*. México, IPN, 1994. 96 pp.
- Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales*. Vol. 2, 4 y 5. México, UNAM/Siglo XXI, 2010.
- ESCALANTE GÓMEZ, E. *Como escribir un artículo científico*. Edición Kindle. México. 2013.
- FAUS, F. y Santaínes, E. *Búsquedas bibliográficas en bases de datos: primeros pasos en investigación en ciencias de la salud*. Elsevier (Ed.). Edición Kindle, 2013.
- FREEDLAND, J. H. *Anatomía del fraude científico*. España. Ed. Critica, 2006, 496 pp
- GALICIA, S. S. *Introducción al conocimiento Científico*. México, Plaza & Valdés, 2005, 249 pp.
- GONZÁLEZ, M. S. y Peñalosa, C. I. *Biomoléculas. Métodos de análisis*. México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, 2000.
- GONZÁLEZ, R. S. *Manual de redacción e investigación*. México, Trillas, 1990.
- HERNÁNDEZ, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. P. *Metodología de la investigación*. 3ª ed. México, McGraw-Hill/Interamericana, 2003.
- KUEHL, O. R. *Diseño de experimentos*. 2ª ed. México, Thomson Learning, 2001. 65 pp.
- MARTÍNEZ, G. A. *Diseños experimentales*. México, Trillas, 1988. 756 pp.
- MÉNDEZ RODRÍGUEZ, A. y Astudillo Moya, M. *La investigación en la era de la información: guía para realizar la bibliografía y fichas de trabajo*. México, Trillas, 2008, 181 pp.
- MÉNDEZ, R. I., Namihira, G. D., Moreno, A. L. y Sosa, M. C. *El protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis*. México, Trillas, 1987. 210 pp.
- MENDOZA NÚÑEZ, V. M., Romo Pinales, M. R., Sánchez Rodríguez, M. A. y Hernández Zavala, M. S. *Investigación. Introducción a la Metodología*. México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, 2011. 218 pp.
- NAVARRETE-HEREDIA, J. L. *Referencias Bibliográficas. Guía para su elaboración para trabajos de Biología y áreas afines*. 2ª ed. Guadalajara, México, Editorial Navarrete-Heredia, J. L., 1999.
- NIÑO DE TORRES, M. *Metodología de la Investigación: texto de iniciación a la Metodología de la investigación científica*. 2014. ASIN: B004LX0CKU
- PARKER, E. R. *Estadística para Biólogos*. Barcelona, Ediciones Omega, 1976. 136 pp.
- PÉREZ TAMAYO, R. *¿Existe el método científico? Historia y realidad*. 3ª ed. México, FCE, 2003. 301 pp.
- PEREZ TAMAYO, R. *Diez razones para ser científico*. (Centzontle) Fondo de Cultura Económica. México, 2013.
- ROSAS, L. y Riveros, G. H. *Iniciación al método científico experimental*. México, Trillas, 1987. 207 pp.
- ROUESSAC, F. *Análisis químico: Métodos y técnicas instrumentales modernas*. Ed. S: A: McGraw-Hill/Interamericana de España. 2003.
- TAMAYO TAMAYO, M. *El proceso de la investigación científica*. México, Limusa, 2000, 231 pp.
- WALPOLE E., R., Myers H., R., Myers L., S. y Ye, K. *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. 8ª ed. México, Pearson Educación, 2007. 840 pp.

#### **Bibliografía complementaria:**

- BACHELARD, G. *Epistemología*. Barcelona, Editorial Anagrama, S. A. 1989.
- BREACH, M. R. *Esterilización: Métodos y control*. Traducción: Glaxiola Vinicio. México,



- El Manual Moderno, 1976. 109 pp.
- CRUZ BAILÓN, H. H. *Guía para la resolución de problemas de Química: para estudiantes de la licenciatura en Biología*. México, Facultad de Ciencias, UNAM, 2011. 63 pp.
- EDWOLDT, S. & Gran, I. *Lobo feroz induce a Caperucita por la vía larga, mientras éste se transporta a través de la vía corta, produciendo fagocitosis de abuelita y caperucita, las cuales son rescatadas de este destino por cazador*, 2006. Disponible en <http://escuela.med.puc.cl/alumnos/segundo/ewoldtetal.pdf>
- FERNÁNDEZ FLORES, R. *Para conversar de ciencia*. México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, 1999. 309 pp.
- FEYERABEND, P. K. *Explicación, reducción y empirismo*. Barcelona, Paidós Ibérica, 1989
- FOLGLER, H. S. & Leblanc, S. E. *Strategies for creative problem solving*. 2<sup>nd</sup> Ed. USA, Prentice Hall, 2008. 300 pp.
- LEDESMA M., I. La teoría de la Ciencia de T. S. Kuhn. Una aplicación en Biología. *Ciencia y Desarrollo*, vol. XXV, núm. 144, 1999, pp. 48-59.
- LEDESMA M., I. *Historia de la Biología*. México, AGT Editor, 2000.
- LOSSE, J. *Filosofía de la ciencia e investigación histórica*. Madrid, Alianza Editorial, 1989.
- LUGO, P. E. *Curso de Formación: Bases para publicar escritos Científicos*. México, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, 1989.
- LUIS, C. A. y Alcino, B. P. *Metodología Científica*. México, McGraw-Hill, 1980.
- MAIZTEGUI, A. P. y Gleiser, R. J. *Introducción a las mediciones de laboratorio*. Argentina, Kapelusz, 1980. 132 pp.
- MONTGOMERY, D. *Diseños y análisis de experimentos*. México, Grupo Editorial Iberoamericano, 1991.
- NICOL A., A. M. y Pexman, P. M. *Cómo crear tablas. Guía práctica*. Traducción: Gloria Padilla Sierra. México, El Manual Moderno, 149 pp.
- OLIVÉ, L. y Pérez, T. R. *Temas de ética y epistemología de la ciencia (ciencia, tecnología y sociedad)*. Kindle edición. Fondo de Cultura Económica, México. 2014.
- \_\_\_\_\_. *Cómo presentar resultados. Una guía práctica para crear figuras, carteles y presentaciones*. Traducción: Gloria Padilla Sierra. México, El Manual Moderno, 2007. 149 pp.
- ORTIZ, U. F. G. *Diccionario de metodología de la investigación científica*. Limusa. México. 2003
- PIAGET, J. *Introducción a la epistemología genética*. Vol. 2. Buenos Aires, 1975.
- REYES Castañeda, P. *Diseño de experimentos aplicados: Agronomía, Biología, Química, Industrias, Ciencias sociales, Ciencias de la salud*. México, Trillas, 1987. 348 pp.
- SORIA, A. O., Romero, M. A., Jaimes, M. G. y Gloria G., W. A. *Fundamentos de Química orgánica experimental. Técnicas de separación y purificación de compuestos orgánicos*. Cuadernos CBS 56. México, UAM, unidad Xochimilco, 2009.
- SCHUTZ, A. *El problema de la realidad social*. Argentina, Avellaneda, 2003.
- VÁZQUEZ G., F. y GIL F., E. *Concentración de Soluciones: molaridad, normalidad y molalidad*, México, AGT Editores, 1992. 160 pp.

**Otras fuentes de información útiles para el aprendizaje (videos, películas), información que se obtiene a partir de portales y páginas electrónicos**

- [http://biologia.iztacala.unam.mx/directorio/metodologia\\_cientifica\\_I.html](http://biologia.iztacala.unam.mx/directorio/metodologia_cientifica_I.html)
- <http://www.smpcollege.com/online-4styles-help/>
- <http://ww.apa.org/journals/webref.html>
- <http://www.wisc.edu/writing/Habdbook/elecapa.htm#sources>
- <http://www.uvm.edu/-ncrane/estyles/apa.html>



<http://www.ou.edu/research/electron/sems.html>  
[www.redalyc.org](http://www.redalyc.org) o la dirección: [http:// redalyc.uaemex.mx](http://redalyc.uaemex.mx)  
[www.dgb.unam.mx](http://www.dgb.unam.mx)  
<http://www.search.com/>  
[www.scirus.com](http://www.scirus.com)  
<http://www.scienceresearch.com>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)  
<http://conricyt1.summon.serialssolutions.com/>  
[www.chemedia.com](http://www.chemedia.com)  
<http://www.plos.org/>  
<http://scholar.google.es/>  
<http://www.info.com/>