



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Licenciatura en Biología

Nombre de la Asignatura: Seminario de Educación, Gestión, Biotecnología y Desarrollo

Clave:	Créditos:	Horas totales:	Horas Teoría:	Horas Práctica:	Horas Semana:
Pendiente	6	64	64	0	4T

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** Integrador

Elaborado por: Dr. Eduardo Aguirre Hinojosa, Dr. Alejandro Varela Romero, Dra. Ángela Corina Hayano Kanashiro

Antecedente: Seminario de Biología, Tecnología y Sociedad **Consecuente:** Seminario Taller de Investigación

Carácter: Obligatoria **Departamento de Servicio:** Departamento de investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora

Propósito:

En el contexto de la serie de seminarios integradores del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología, este seminario tiende un puente socio-humanístico entre la retícula de asignaturas obligatorias del plan de estudios reestructurado y su red multidisciplinaria de asignaturas optativas. Pretende crear un ambiente de aprendizaje libre en que el profesor sea un facilitador del análisis general de problemáticas regionales, nacionales y mundiales, en lo que respecta a la explotación racional de los recursos biológicos y el desarrollo biotecnológico sostenible, de tal manera que el alumno identifique áreas de interés a las que pueda orientar su desarrollo profesional mediante la autogestión del currículo. Al ser parte este seminario del eje integrador y ser consecuente del Seminario de Historia y Análisis de los Paradigmas Biológicos, y del Seminario de Biología Tecnología y Sociedad, representa el último paso en la afinación del enfoque sobre diversas fenomenologías biológicas y sociales, que le permitirán al estudiante una mejor posición en la toma de decisiones para seleccionar de manera óptima la serie de asignaturas optativas que moldearán su perfil profesional de acuerdo a sus intereses personales y dado el caso, un tema de tesis.

Competencias a desarrollar por el estudiante

- 1 Explica el significado de conceptos básicos relacionados con el desarrollo sostenible desde la perspectiva de la explotación de los recursos biológicos
- 2 Identifica los campos de acción de las Ciencias Biológicas en general, en el desarrollo sostenible y la explotación racional de los recursos biológicos

- 3 Identifica el estado actual de la conservación de los recursos biológicos en México y en Sonora desde la perspectiva del manejo ecorregional
- 4 Define campos de acción específicos en los que puede interactuar inter y transdisciplinariamente en la solución de problemáticas ecorregionales
- 5 Diseña un programa de formación profesional de acuerdo a un interés específico en los campos de acción definidos en el inciso anterior tanto con la perspectiva de seguir una carrera académica como con la perspectiva de capacitarse profesionalmente
- 6 Explica la importancia de incluir en su formación una perspectiva social para lograr un perfil de agente activo en la fenomenología del desarrollo sostenible
- 7 Describe las alternativas educativas que las IES mexicanas ofrecen en este ámbito profesional
- 8 Diseña su propio programa de asignaturas de acuerdo a las problemáticas de su interés

I CONTEXTUALIZACIÓN y OBJETIVOS

Introducción:

En un país extenso geográficamente, megadiverso biológica y socialmente hablando, es obvio que sus problemáticas también son extensas y de muy diversas índoles, en lo que se refiere a la conservación y la explotación sostenible de los recursos biológicos y el desarrollo biotecnológico sostenible. El reconocimiento de esta diversidad crea puntos de referencia hacia los que un profesional en formación puede orientar sus intereses y en consecuencia acentuar y enfocar su formación. No es fácil enseñar al alumno cómo y para qué se aprenden las ciencias biológicas y su vinculación directa o indirecta con la tecnología y la sociedad. Requiere por parte del docente de un compromiso permanente no solo con la transferencia de conceptos, sino también con los modos con que los estudiantes están percibiendo la realidad, concibiendo el mundo y aprendiendo a modelizarlo, interpretarlo y comunicarlo. Una de las consideraciones que en este sentido debe tener un curriculum de ciencias biológicas epistemológicamente fundamentado, es la de estimular a los estudiantes a protagonizar creativamente la construcción social del conocimiento científico. Así, Los jóvenes dotados de ingenio, imaginación, independencia y capacidad creadora podrán desarrollar sus aptitudes en plenitud.

En este seminario se analizan las problemáticas de las ecorregiones mexicanas, incluyendo aspectos socioeconómicos y humanísticos, para enriquecer su visión biológica, ecológica y biotecnológica, con la definición de marcos históricos y socioculturales para que logre una mejor identificación de sus intereses personales y la autogestión de su formación.

Objetivo General:

Diseñar un proyecto curricular personal en el ámbito de las acentuaciones en la Gestión de Recursos Biológicos y/o la Biotecnología, enmarcado en el estudio de problemáticas ecorregionales relacionadas con dichos campos de estudios.

Objetivos Específicos:

Explicar el significado de conceptos básicos relacionados con el desarrollo sostenible desde la perspectiva de la explotación de los recursos biológicos

Describir los campos de acción de las Ciencias Biológicas aplicables en el desarrollo sostenible y la explotación racional de los recursos biológicos

Describir el estado de la conservación de las ecorregiones mexicanas.

Describir los programas de educación superior que las Licenciaturas en biología de diferentes IES nacionales ofrecen en este ámbito de la educación superior

Establecer las relaciones entre el desarrollo curricular profesional y una problemática definida en los ámbitos de referencia.

Perfil del (los) instructor(es):	Biólogo, Biólogo Marino o Ecólogo posgraduado de preferencia con Doctorado.
---	---

II. CONTENIDO SINTÉTICO		
Título de la Unidad	Relación Horas teoría/práctica por semana	Ponderación de la Unidad %
I INTRODUCCIÓN	4/0	5
II EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES A LO LARGO DE LA HISTORIA UNIVERSAL	4/0	10
III COMPRENDIENDO EL CONTEXTO: EL MARCO TEÓRICO	4/0	15
IV COMPRENDIENDO EL CONTEXTO: LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS EN MÉXICO	4/0	20
V CAMBIANDO EL CONTEXTO: DESARROLLO SOSTENIBLE Y LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL BIÓLOGO DEL SIGLO XXI	4/0	20
VI CAMBIANDO EL CONTEXTO: LA OFERTA EDUCATIVA EN MÉXICO	4/0	15
VII LA AUTOGESTIÓN DEL APRENDIZAJE Y EL DISEÑO DEL CURRÍCULO	4/0	15

III. CONTENIDOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

I INTRODUCCIÓN

- 1 El papel del Biólogo en el desarrollo sostenible
- 2 Las competencias del Biólogo del Siglo XXI
- 3 Educación para la sostenibilidad

II COMPRENDIENDO EL CONTEXTO: EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES A LO LARGO DE LA HISTORIA UNIVERSAL

- 1 Cultura y persistencia de las civilizaciones
- 2 El desarrollo de la agricultura y el sedentarismo
- 3 La revolución industrial
- 4 La era de la tecnología y la globalización
- 5 ¿Qué es el antropoceno?
- 6 Implicaciones sociales y ecológicas de la asimetría económica con respecto a los cambios climático y global.

III COMPRENDIENDO EL CONTEXTO: EL MARCO TEÓRICO LEGAL

- 1 ¿Qué es lo sociobiológico y lo socioecológico?
- 2 Desarrollo sostenible y diversidad biológica en el contexto oficial de la ONU, el Gobierno de México y el estado de Sonora
- 3 Derecho, legislación ambiental y bioética
- 4 Reservas ecológicas, parques naturales, unidades de manejo ambiental.
- 5 Educación, Gestión Ambiental, Biotecnología y Desarrollo Sostenible

IV COMPRENDIENDO EL CONTEXTO: LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS EN MÉXICO

- 1 Las ecorregiones mexicanas y su estado de conservación actual
- 2 La diversidad biológica en México y la interacción de actores sociales: organizaciones campesinas y pesqueras, la iniciativa privada, gobierno, ONGs.
- 3 Desarrollo urbano, agricultura, ganadería, explotación maderera y su problemática asociada: deforestación y conservación de suelos en México y Sonora.
- 4 Estado actual de las principales pesquerías mexicanas
- 5 La problemática del agua en México y Sonora.
- 6 Impacto socioecológico de la acuicultura y el turismo en la costa de México y Sonora
- 7 Minería, extracción petrolera y problemática asociada.
- 8 El desarrollo industrial

V CAMBIANDO EL CONTEXTO: DESARROLLO SOSTENIBLE Y LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL BIÓLOGO DEL SIGLO XXI

- 1 ¿Qué significa formar un Biólogo capaz de participar en el desarrollo sostenible?
- 2 La formación disciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar.
- 3 La comprensión macroecológica de la naturaleza
- 4 La comprensión holística de las respuestas biológicas
- 5 La proyección de escenarios ambientales futuros
- 6 La Gestión de recursos biológicos como campo interdisciplinario.
- 7 La Nueva Biología.
- 8 Más allá de la medicina y la farmacia: la biotecnología como campo emergente en el inventario, la explotación racional, la conservación de los recursos biológicos y el control y remediación de los impactos ambientales

9 La conservación de germoplasmas y la propagación de entidades biológicas. Transgénicos

VI CAMBIANDO EL CONTEXTO: LA OFERTA EDUCATIVA EN MÉXICO PARA EL BIÓLOGO DEL SIGLO XXI

1 La visión de las Instituciones de Educación Superior con respecto al desarrollo sostenible: misión y ofertas educativas.

2 Modelos curriculares, estructura programática, perfiles y objetivos de las Licenciaturas de Biología y posgrados relacionados en México.

3 El caso particular de la Licenciatura de Biología de la Universidad de Sonora.

VII CAMBIANDO EL CONTEXTO: LA AUTOGESTIÓN DEL APRENDIZAJE Y EL DISEÑO DEL CURRÍCULO

1 Identificar problemáticas de interés.

2 Asociar disciplinas que analizan los campos de interés

3 Establecer un programa de estudios relativo a la problemática de interés

IV PRESENTACIÓN CRONOLÓGICA DE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA DE ACUERDO AL NÚMERO DE SEMANAS DEL CICLO ESCOLAR																		
CONTENIDOS	PROGRAMACIÓN SEMANAL																	
I INTRODUCCIÓN Competencias a desarrollar: 1, 2 Conocimientos y actitudes Horas teoría: 4	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 El papel del Biólogo en el desarrollo sostenible																		
2 Las competencias del del Biólogo del Siglo XXI																		
3 Educación para la sustentabilidad																		
Horas dedicadas por los alumnos al aprendizaje extraclase		1																
II COMPRENDIENDO EL CONTECTO ACTUAL: EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES A LO LARGO DE LA HISTORIA UNIVERSAL Competencias a desarrollar: 1,2,4 Conocimientos y Actitudes Horas teoría: 8	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 Cultura y persistencia de las civilizaciones																		
2 El desarrollo de la agricultura y el sedentarismo																		
3 La revolución industrial																		
4 La era de la tecnología y la globalización																		
5 ¿Qué es el antropoceno?																		
6 Implicaciones sociales y ecológicas de la asimetría económica con respecto a los cambios climático y global.																		
Horas dedicadas por los alumnos al aprendizaje extraclase			1	1														
III COMPRENDIENDO EL CONTEXTO ACTUAL: EL MARCO TEÓRICO LEGAL	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
VI CAMBIANDO EL CONTEXTO: LA OFERTA EDUCATIVA EN MÉXICO PARA EL BIÓLOGO DEL SIGLO XXI Competencias a desarrollar: 1,2,3,4,5,6,7,8 Conocimientos, habilidades y actitudes Horas teoría: 8																		
1 La visión de las Instituciones de Educación Superior con respecto al desarrollo sostenible: misión y ofertas educativas.																		
2 Modelos curriculares, estructura programática, perfiles y objetivos de las Licenciaturas de Biología y posgrados relacionados en México.																		
3 El caso particular de la Licenciatura de Biología de la Universidad de Sonora.																		
Horas dedicadas por los alumnos al aprendizaje extraclase													1	1				
VII CAMBIANDO EL CONTEXTO: LA AUTOGESTIÓN DEL APRENDIZAJE Y EL DISEÑO DEL CURRÍCULO Competencias a desarrollar: 1,2,3,4,5,6,7,8 Conocimientos, habilidades y actitudes Horas teoría: 12	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 Identificar problemáticas de interés.																		
2 Asociar disciplinas que analizan los campos de interés																		
3 Establecer un programa de estudios relativo a la problemática de interés																		
Horas dedicadas por los alumnos al aprendizaje extraclase																		
Semana de evaluación ordinaria																		
															1	1	1	

V ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS							
	UNIDADES						
COMPETENCIAS A EVALUAR	I	II	III	IV	V	VI	VII
Conocimientos							
Habilidades							
Actitudes							
EXPERIENCIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII
Clase magistral							
Análisis crítico de información bibliográfica y debate							
Exposiciones por los alumnos							
Análisis en el salón de estudios de caso							
TECNICAS DE EVALUACIÓN	I	II	III	IV	V	VI	VII
-Trabajos colectivos							
-Exposiciones							
-Saben y quieren aprender (Lectura comprensiva)							
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	I	II	III	IV	V	VI	VII
Portafolio de evidencias							
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales							
Calidad de Presentaciones audiovisuales							
Presentación de un esquema de selección de asignaturas asociada a un objetivo de formación académica y a un tema específico de investigación.							

VI LISTADO DE EJERCICIOS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A CADA UNIDAD

Análisis de videos y literatura concerniente a la temática indicada en cada unidad.

VII EVALUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO

EVALUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO	PONDERACIÓN POR UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
PONDERACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DE CADA UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE								
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales	50	50	50	50	50	50	25	
Calidad de Presentaciones audiovisuales	50	50	50	50	50	50	25	
Presentación de un esquema de selección de asignaturas asociada a un objetivo de formación académica y a un tema específico de investigación.							50	
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	
PONDERACIÓN GLOBAL DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE EXPRESADA EN PORCENTAJE PARA ASIGNAR LA CALIFICACIÓN FINAL DEL CURSO	I	II	III	IV	V	VI	VII	TOTAL
	5	10	15	20	20	15	15	100

VIII BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- AMFEB. 2015. Reunión anual de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Biología 2015, Huixquilucan, Estado de México, 23-27 de junio del 2015
- Amils, R. 2005. Importancia de la biotecnología aplicada al medioambiente. En: Biotecnología y medioambiente (eds. Marin, I., Sanz, J.L., Amils, R.), pp. 27-37, Ephemera, Madrid.
- Bazdresch Parada C., Romo Murillo, D. 2015. El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México. Serie de Documentos de Trabajo en Ciencia y Tecnología. CIDE.
- Bécares, E. 2014, La Biotecnología Ambiental, ¿la cenicienta de la Biotecnología? *AmbioCiencias*, 12, 81-94.
- Da Silva, E.J. 2004. The Colours of Biotechnology: Science, Development and Humankind. *Electron. J. Biotechnol.* v.7 n.3
- Izaguirre Herrera, J A. 2008. The 1992 united nations convention on biological diversity. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado* XLI (122) 1023-1040.
- Kafarski, P. 2012. The rainbow code of biotechnology. *CHEMIK*, 66, 8, 811-816
- Lugo, A. E. 2001. El manejo de la biodiversidad en el Siglo XXI. *Interciencia*, vol. 26, núm. 10 pp. 484-49.
- Sciences* Volume (4) 352-363
- Marín, I., Sanz J.L., Amils, R. (eds) 2005. Biotecnología y medioambiente. Ed. Ephemera, Madrid
- Malabika, R P; Abido M S. 2014. The role of biotechnology in the conservation of biodiversity. *Journal of Experimental Biology and Agricultural*
- McClellan, J. E., H. Dorn. 2006. *Science and Technology in World History: An Introduction* 2nd Edition. The Jhon Hopkins University Press.
- Olmos, L. R. 2015. Biotecnología, recursos naturales y cambio climático. Programa Panamericano de Defensa y Desarrollo de la Diversidad biológica, cultural y social-PRODIVERSITAS Año 2 Núm 2. 63-68
- PROMÉXICO. 2016. Biotecnología: diagnóstico sectorial. Secretaría de Economía. Gobierno de México
- Quintanilla Gatica, R. 2000. Bases epistemológicas y didácticas del curriculum en ciencias biológicas. Extracto de la Conferencia presentada en el Primer Seminario Taller en Didáctica de la Biología Valparaíso, 26 y 27 de septiembre de 2000
- Quintanilla, M. (2000). El dilema didáctico y epistemológico en el curriculum de la enseñanza de las ciencias ¿cómo abordarlo en un enfoque CTS? *Revista Pensamiento Educativo* Nº 25.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bunge, M. 2014. Ciencia, técnica y desarrollo. Editorial LAETOLI
- Cruz López, Y; Cruz López K. 2008. La educación superior en México tendencias y desafíos. *Avaliação (Campinas)* 13 (2)
- Jonnaert, P; Barrete, J; Msciotra, D, Yaya, M. La competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente. *Profesorado Revista de currículum y formación del profesorado*, 12, 3.
- Medrano, F J. 2003. Las comunidades vegetales de México. Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. INE SEMARNAT. Segunda edición.

- Morones Ramírez, JR. 2009. Biotecnología una oportunidad para México. Ciencia y Desarrollo. Sept. 59-65
- Morrone, J J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México Rev. Mex. Biodiv. vol.76 no.2
- Muñoz, E. 2013. La economía reclama (inter)disciplina. La biología al rescate. Editorial Hoja del Monte. España.
- National Research Council. 2009. A New Biology for the 21st Century. The National Academic Press. Washington D.C.
- Pathak, M. R., M. S. Abido. 2014 The role of biotechnology in the conservation of biodiversity. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences Volume 2(4)352-363
- Pérez, N. 2004. El Siglo XX, de la física de partículas a la biología molecular. QUARK 31:25-30
- Sánchez Montero, J. M. Biotecnología: presente y futuro. Biotecnología 52-59
- Turner, R.M., J.E. Bowels y T.L. Burgess. 1995. Sonoran Desert Plants: An ecological atlas. The University of Arizona Press. University of Arizona, Tucson, AZ.
- Ulbrich K, Settele J, Benedict FF (eds) 2010 Biodiversity in Education for Sustainable Development – Reflection on School-Research Cooperation. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow.
- Wong González, P. 2011. El Golfo de California: una visión regional. Páginas 37-84 En: P. Wong-González, J L Castro Ruiz y M de los A Carvajal (eds) Economía y Desarrollo sustentable. Región Golfo de California. CIAD. AM Editores.

FUENTES ELECTRÓNICAS

- American Institute of Biological Sciences. <https://www.aibs.org/home/index.html>
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Licenciatura en Biología. <http://www.biologia.buap.mx/>
- Colegio Oficial de Biólogos de Extremadura. <https://www.cobextremadura.es/>
- CONABIO www.biodiversidad.gob.mx
- CONABIO www.conabio.gob.mx/
- CONABIO. Convenio sobre Diversidad Biológica. <http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/cbd.html>
- CONABIO. Estrategias Estatales de la Biodiversidad <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estados.html>
- Convention on biological diversity. <https://www.cbd.int/convention/>
- ONU. (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1992). <http://www.un.org/es/development/devagenda/sustainable.shtml>
- Plan estatal de Desarrollo 2016-2021. Gobierno del Estado de Sonora <http://www.sonora.gob.mx/gobierno/sonora-trabaja.html>
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno Federal. <http://pnd.gob.mx/>
- Royal Society of Biology. <https://www.rsb.org.uk/>
- UNIVERSIA. <http://www.universia.net/>
- Universidad Autónoma de Baja California Sur. Licenciatura en Biología Marina. <http://www.uabcs.mx/ofertas/carrera/2>
- Universidad Autónoma de Baja California. Biotecnología en Acuicultura. Facultad de Ciencias Marinas. http://fcm.ens.uabc.mx/?p=lic_ba_plan.html

Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias UABC.

http://webfc.ens.uabc.mx/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=36

Universidad Autónoma de Guadalajara. Ingeniería en Biotecnología. <http://www.universia.net.mx/universidades/universidad-autonoma-guadalajara/in/29956>

Universidad Autónoma de Guerrero. <https://www.uagro.mx/>

Universidad autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas <http://www.fcb.uanl.mx/nw/es/>

Universidad autónoma de Nuevo León. Licenciatura en Biología Genómica. <http://www.uanl.mx/oferta/licenciatura-en-biotecnologia-genomica.html>

Universidad Autónoma de Querétaro. <http://www.uaq.mx/index.php/oferta-educativa/programas-educativos/fq/320-ingenieria-en-biotecnologia>

Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Ciencias del Mar. <http://facimar.maz.uasnet.mx/>

Universidad Autónoma de Yucatán. Ingeniería en Biotecnología <http://www.ingquimica.uady.mx/documentos/avisos/ibfull.pdf>

Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias. <http://web.uaemex.mx/fciencias/CrdBiotecnologia/index.html>

Universidad Autónoma Metropolitana. Biología Experimental; Biología Ambiental; Biología Molecular; Ingeniería en Biología.

<http://www.uam.mx/licenciaturas/index.html>

Universidad de Colima. Licenciatura en Gestión de Recursos Marinos y Portuarios. <http://www.ucol.mx/oferta-educativa/oferta-superior-licenciatura,104.htm>

Universidad de Guanajuato. Licenciatura en Biología Experimental.. <https://www.ugto.mx/licenciaturas/por-area-del-conocimiento/ciencias-naturales-y-exactas/biologia-experimental>

Universidad de Sonora. Criterios para la Formulación y Aprobación de Planes y Programas de Estudios.

http://www.uson.mx/institucional/marconormativo/reglamentosacademicos/criterios_formulacion_planes.htm

Universidad de Sonora. Licenciatura en Biología <http://www.ofertaeducativa.uson.mx/index.php/division-de-ciencias-biologicas-y-de-la-salud/licenciatura-en-biologia/>

Universidad de Sonora. Plan de desarrollo institucional 2013-2017. <http://www.uson.mx/institucional/pdi2013-2017.pdf>

Universidad nacional Autónoma de México. Licenciatura en Biología. <http://www.fciencias.unam.mx/licenciatura/181/Index>

Universidad nacional Autónoma de México. Licenciatura en Ciencias Genómicas. <http://www.lcg.unam.mx/>

Universidad Popular Autónoma de Puebla. Ingeniería en Biotecnología.

http://www.upaep.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=204&Itemid=167

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. Laptop del participante y del instructor
2. Cañón

3. Pintarrón
4. Conexión a internet
5. Relación de contenidos (saberes) mínimos que debe incluir la asignatura
6. Estructura curricular del programa educativo
7. Material bibliográfico para teoría y práctica
8. Acceso a recursos virtuales