



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: Diseño de bioensayos y aspectos bioéticos

Clave: Pendiente	Créditos: 8	Horas totales: 80	Horas Teoría: 48	Horas Práctica: 32	Horas Semana: 3T/2L
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------	-------------------------------

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** Especializante

Elaborado por: M. en C. Edgar Sandoval Petris

Antecedente: Optativa Profesionalizante **Consecuente:** Ninguna

Carácter: Optativa **Departamento de Servicio:** Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora

Propósito:

El propósito de esta asignatura es comprender y aplicar los conocimientos básicos para seleccionar, mantener y disponer de animales de experimentación cuidando los principios bioéticos. Además se contrastarán los efectos biológicos de los organismos a la exposición de sustancias bioactivas, tóxicas y factores estresores. Se reconocerán algunas estrategias de diseño experimental y protocolos de bioseguridad.

Competencias específicas de la asignatura a desarrollar por el estudiante:

1. Clasifica los tipos de bioensayos.
2. Identifica las características de los equipos y materiales que se utilizan en los bioensayos.
3. Aplica los principios bioéticos en el uso de animales de experimentación.
4. Describe el marco legal en el uso de animales de experimentación.
5. Experimenta el manejo y cuidado de animales de laboratorio.
6. Utiliza las Buenas Prácticas de Laboratorio.
7. Distingue los mecanismos de entrada de sustancias a la célula.
8. Discute los efectos biológicos de la exposición de los organismos a sustancias químicas y a factores estresores.
9. Explica el metabolismo de las sustancias que introducen los organismos.
10. Argumenta sobre la utilidad y disponibilidad de los organismos de prueba con base a su metabolismo y fisiología.

11. Utiliza equipo de bioseguridad para el manejo y disposición de sustancias biológicas infecciosas y de desecho.
12. Demuestra capacidad para la planificación, el diseño y la ejecución de proyectos de investigación.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

Introducción:

La asignatura de Diseño de bioensayos y aspectos bioéticos es una materia con orientación práctica en el uso de animales de experimentación o sus componentes celulares. Pretende capacitar a los estudiantes de biología en el diseño y ejecución de experimentos con seres vivos cuidando siempre la validez y los principios bioéticos que implica tal estudio. Es un curso teórico-práctico optativo del eje especializante que se ofrece en los últimos semestres y está dirigido a quienes pretenden trabajar en proyectos de investigación que empleen algún modelo animal en su experimentación, independientemente del área de acentuación que hayan escogido. Esta materia ofrece los conceptos básicos sobre la selección y manejo bioético de los especímenes a estudiar. Además brinda las estrategias básicas para el diseño experimental cuidando los aspectos de bioseguridad y sustentabilidad. La asignatura consta de siete unidades didácticas que se presentan más adelante.

Objetivo General:

Conocer y aplicar las habilidades básicas para el diseño y ejecución de bioensayos.

Objetivos Específicos:

Seleccionar los tipos de bioensayos y especies de animales según la pertinencia de la investigación.

Conocer y aplicar los principios bioéticos en el manejo de animales de experimentación.

Aprender y emplear estrategias experimentales de diseño y ejecución de bioensayos.

Aplicar protocolos de bioseguridad y de manejo de residuos.

**Perfil del (de los)
instructor(es):**

Biólogo, Químico Biólogo o Veterinario con posgrado.

II. CONTENIDO SINTÉTICO		
Título de la Unidad	Relación Horas clase/práctica	Ponderación de la Unidad %
I INTRODUCCIÓN A LOS ENSAYOS BIOLÓGICOS	4/3	8
II BIOÉTICA	5/3	16
III RESPUESTA BIOLÓGICA A SUSTANCIAS BIOACTIVAS Y TÓXICAS	5/18	20
IV RESPUESTA BIOLÓGICA A CONDICIONES DE ESTRÉS	5/18	20
V SELECCIÓN DE ORGANISMOS DE PRUEBA	4	12
VI ESTRATEGIA EXPERIMENTAL	5/3	16
VII BIOSEGURIDAD Y MANEJO DE RESIDUOS	4/3	8

III. CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

I. INTRODUCCIÓN A LOS ENSAYOS BIOLÓGICOS.

- I.1 Definición y usos de los bioensayos.
- I.2 Clasificación de los bioensayos.
- I.3 Características del laboratorio y equipos para bioensayos.

II. BIOÉTICA.

- II.1 Importancia del uso de bioensayos en la investigación científica.
- II.2 Principios éticos en el uso de organismos de experimentación.
- II.3 Guía de cuidados y manejo de animales de experimentación.
- II.4 Marco regulatorio del uso de organismos de experimentación.

III. RESPUESTA BIOLÓGICA A SUSTANCIAS BIOACTIVAS Y TÓXICAS.

- III.1 Mecanismo de entrada de sustancias a la célula.
- III.2 Factores inherentes de las sustancias que influyen en la dosis-efecto terapéutica o tóxica.
- III.3 Absorción, distribución, biotransformación y excreción de sustancias por los organismos.

IV. RESPUESTA BIOLÓGICA A CONDICIONES DE ESTRÉS.

- IV.1 Tipos de estresores: químicos, físicos y biológicos.
- IV.2 Niveles de respuesta biológica: celular, tejido y organismo.
- IV.3 Efectos metabólicos, inmunológicos y fisiológicos.
- IV.4 Impacto a nivel poblacional y de comunidad.

V. SELECCIÓN DE ORGANISMOS DE PRUEBA.

- V.1 Características metabólicas y fisiológicas.
- V.2 Disponibilidad de organismos modelo.
- V.3 Especímenes indicadores silvestres.

VI. ESTRATEGIA EXPERIMENTAL.

- VI.1 Aleatorización y tamaño de muestra.
- VI.2 Curvas dosis-respuesta y estudios piloto.

VI.3 Colecta y preservación de muestras biológicas.

VI.4 Selección de técnicas de detección de analitos de interés.

VII. BIOSEGURIDAD Y MANEJO DE RESIDUOS.

VII.1 Equipo y protocolo de protección personal y ambiental.

VII.2 Manejo y disposición de residuos químicos y biológicos.

II.2 Principios éticos en el uso de organismos de experimentación.																			
II.3 Guía de cuidados y manejo de animales de experimentación.																			
II.4 Marco regulatorio del uso de organismos de experimentación.																			
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS				2	2														
III. RESPUESTA BIOLÓGICA A SUSTANCIAS BIOACTIVAS Y TÓXICAS. Competencias a desarrollar: 5, 6, 7, 8, 9 y 10 Horas totales: 23 (28.75 %) Horas teoría: 5 Horas de Campo o Laboratorio: 18	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
III.1 Mecanismo de entrada de sustancias a la célula.																			
III.2 Factores inherentes de las sustancias que influyen en la dosis-efecto terapéutica o tóxica.																			
III.3 Absorción, distribución, biotransformación y excreción de sustancias por los organismos.																			
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS						2	2	2											
IV. RESPUESTA BIOLÓGICA A CONDICIONES DE ESTRÉS. Competencias a desarrollar: 5, 6, 7, 8, 9 y 10 Horas totales: 23 (28.75 %)	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS							
	UNIDADES						
COMPETENCIAS A EVALUAR	I	II	III	IV	V	VI	VII
Conocimientos							
Habilidades o Destrezas							
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							
Experiencias de laboratorio							
Investigación colaborativa de temas selectos							
Análisis en el salón de estudios de caso							
TECNICAS DE EVALUACIÓN	I	II	III	IV	V	VI	VII
-Investigación							
-Observación							
-Trabajos colectivos							
-Exposiciones							
-Proyectos							
-Experimentos científicos							
-Saben y quieren aprender (Lectura comprensiva)							
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	I	II	III	IV	V	VI	VII

Examen escrito							
Portafolio de evidencias							
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII
Resultado de Examen							
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales							
Calidad de Presentaciones audiovisuales							
Informes escritos de experiencias de laboratorio							

VI LISTADO DE EJERCICIOS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A CADA UNIDAD
Unidad I. Presentación del material y equipo de laboratorio de bioensayos.
Unidad II. Manejo de animales de laboratorio.
Unidad III. Diseño y ejecución de un bioensayo para medir efectos moduladores y/o tóxicos de una sustancia química.
Unidad IV. Diseño y ejecución de un bioensayo para valorar factores estresores.
Unidad V. Aplicación de las estrategias de diseño experimental en un bioensayo.
Unidad VI. Manejo y disposición de sustancias químicas y biológicas de desecho.

VII EVALUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO								
	PONDERACIÓN POR UNIDAD EXPRESADA EN							
PONDERACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DE CADA UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Resultado de Examen	40	30	30	30	30	30	30	
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales	40	10	10	10	10	10	10	
Calidad de Presentaciones audiovisuales	5	5	5	5	5	5	5	
Informes escritos de experiencias de laboratorio	15	55	55	55	55	55	55	
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
	8	18	20	20	12	12	10	100

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio.

([http://emcs.mty.itesm.mx/investigacion/centros/ciecs/descargar/Manuales/Guia %20cuidado animales laboratorio.pdf](http://emcs.mty.itesm.mx/investigacion/centros/ciecs/descargar/Manuales/Guia_%20cuidado_animales_laboratorio.pdf))

NORMA Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. (<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/062ZOO.PDF>).

A.L. Buikema, B.R. Niederlehner, J. Cairns. 1982. Biological monitoring part IV—Toxicity testing, Water Research, Volume 16, Issue 3, Pag. 239-262.

Marinella Farré, Damià Barceló. 2003. Toxicity testing of wastewater and sewage sludge by biosensors, bioassays and chemical analysis. TrAC Trends in Analytical Chemistry, Volume 22, Issue 5. Pag. 299-310.

John M. Faccini (Chairman), William R. Butler, Jean-Charles Friedmann, Robert Hess, Gerd K. Reznik, Nobuyuki Ito, Yuzo Hayashi, Gary M. Williams. 1992. IFSTP guidelines for the design and interpretation of the chronic rodent carcinogenicity bioassay, Experimental and Toxicologic Pathology, Volume 44, Issue 8. Pag. 443-456.

Magda Sachana and Alan J. Hargreaves. 2012. Toxicological testing: In vivo and in vitro models, In Veterinary Toxicology (Second Edition), edited by Ramesh C. Gupta, Academic Press, Boston. Pag. 62-79.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/publica/orimuest/omnanx51.html#peces>

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1985. Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluents and receiving waters to freshwater organisms.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1985. Methods for measuring the acute toxicity of effluents to freshwater and marine organisms.

<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/publica/orimuest/orimu.pdf>

<http://www.bvsde.paho.org/bvsaca/e/fulltext/resejec/resejec.pdf>

RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. Cañón
2. Pintarrón
3. Centro de cómputo con conexión a internet, acceso a recursos virtuales, software especializado
4. Material bibliográfico para teoría y práctica
5. Especímenes, preparaciones, material de laboratorio
6. Equipo de campo y materiales para la preservación de especímenes