



Universidad Guadalajara  
Centro Universitario del Sur

### Programa de Estudio

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

División

División de Ciencias Exactas Naturales y Tecnológicas

Departamento

Ciencias Computacionales e Innovación Tecnológica

Academia

Bioingeniería

Programa(s) educativo(s)

Ingeniería en Sistemas Biológicos

Denominación de la unidad de aprendizaje:

Modelos experimentales en sistemas biológicos

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Carga horaria global:	Valor en créditos:
IB697	48	32	80	8

Tipo de curso:		Nivel en que se ubica:	Prerrequisitos:
C = curso		Técnico Medio	Ninguno
CL = curso laboratorio		Técnico Superior	
L = laboratorio		Universitario	
P = práctica		<b>Licenciatura</b>	
T = taller		Especialidad	
CT = curso - taller		Maestría	
N = clínica		Doctorado	
M = módulo			
S = seminario			

Área de formación:

Básica particular

Perfil docente:

Ingeniero Bioquímico, Químico Fármaco Biólogo, Ingeniero Químico, Ingeniero Biotecnólogo, con maestría o doctorado en áreas afines. De preferencia con 2 o más años de experiencia docente.

Elaborado por:

Actualizado por:

Dr. Luis Alberto Reyes Nava	Dr. Luis Alberto Reyes Nava
-----------------------------	-----------------------------

Fecha de elaboración:

Fecha de última  
actualización:

Fecha de última  
evaluación:

Fecha de aprobación por  
Colegio Departamental:

08/01/2018	24/06/23		
------------	----------	--	--

## 1. PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Modelos experimentales en SB, pertenece al área de formación básica particular de Ingeniería en Sistemas Biológicos, con cuatro horas a la semana, 2.4 horas teóricas y 1.6 horas prácticas. El curso ofrece conocimientos básicos sobre los modelos experimentales más utilizados: modelos animales, modelos vegetales, modelos microbianos; diseños experimentales y modelos estadísticos. El programa consta de cinco unidades temáticas que son: Introducción a los modelos experimentales; Modelos animales; Modelos vegetales; Modelos microbianos y Diseño experimental, las cuales serán presentadas didáctica, objetiva y sistemáticamente para lograr un aprendizaje significativo en el estudiante.

El curso de Modelos experimentales en SB tiene como objetivo principal la formación del personal que necesite acreditarse como investigador usuario de distintos modelos de experimentación. Se pretende que, por una parte, los alumnos adquieran los conocimientos generales básicos de los modelos experimentales más utilizados en sistemas biológicos y, por otra parte, que consigan un aprendizaje altamente específico de las técnicas que deberán utilizar en su trabajo con cualquiera de estos modelos de experimentación.

## 2. OBJETIVO GENERAL/COMPETENCIA

Un Ingeniero en Sistemas Biológicos:

- Aplica los conocimientos de Ingeniería para el estudio y fabricación de Sistemas Biológicos con propiedades útiles y novedosas.
- Conoce los principios de estructura y dinámica de los Sistemas Biológicos, los métodos de control para minimizar su mal funcionamiento y mejorar su optimización y los métodos de diseño de sistemas.
- Modifica, construye e imita sistemas mediante simuladores, sin necesidad de ensayo y error *in situ*.

Diseña y fabrica Sistemas Biológicos, mediante los principios y tecnología actual disponible.

## 3. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DE LOS CONOCIMIENTOS

Conoce los principales modelos experimentales utilizados en salud humana, vegetal y microbianos considerando el concepto de las 3 R's y técnicas alternativas.

## 4. SABERES:

<b>Prácticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza la uniformidad y el manejo de la variabilidad en experimentos con seres vivos, así como la medición y control del efecto ambiental.</li> <li>• Analiza y resuelve casos prácticos donde se aplique algún modelo experimental.</li> <li>• Selecciona el tipo de modelo más adecuado a su experimento.</li> <li>• Interpreta los resultados de un análisis experimental de modelos animales, vegetales y microbianos.</li> <li>• Examina las pruebas de significancia utilizadas para estimar la probabilidad de diferencias entre tratamientos.</li> </ul>
<b>Teóricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los principios básicos de los modelos experimentales y la investigación científica.</li> <li>• Describe los procedimientos para establecer un buen diseño experimental.</li> <li>• Identifica las particularidades de cada especie utilizada como modelo experimental.</li> </ul>
<b>Formativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convive y trabaja en un ambiente de respeto y ética profesional.</li> <li>• Actúa con responsabilidad social en el desenvolvimiento de sus actividades profesionales.</li> </ul>

## 5. CONTENIDO TEMÁTICO (TEÓRICO-PRÁCTICO)

### Unidad I. Introducción a los modelos experimentales

- 1.1. Revisión histórica
- 1.2. Modelos experimentales más utilizados en sistemas biológicos
- 1.3. Modelos estadísticos

### Unidad II. Diseño experimental

- 2.1. Elección del modelo (especie, estatus genético, microbiológico y sanitario)
- 2.2. Concepto de las 3 R's y técnicas alternativas
- 2.3. Diseño y análisis estadístico
  - 2.3.1. Cálculo del número de animales
  - 2.3.2. Diseño completamente aleatorio
  - 2.3.3. Diseño de bloques aleatorios
  - 2.3.4. Diseño en cuadro latino
  - 2.3.5. Superficies de respuesta

### Unidad III. Modelos animales

- 3.1. Modelos más habituales
- 3.2. Administración de sustancias y extracción de muestras
- 3.3. Principios básicos de analgesia, anestesia y eutanasia
- 3.4. Manipulación y técnicas básicas (rata/ratón, otras especies)
- 3.5. Estudio de casos

### Unidad IV. Modelos vegetales

- 4.1. Modelos más utilizados
  - 4.1.1. Administración de sustancias y extracción de muestras
  - 4.1.2. Manipulación y técnicas básicas (*Arabidopsis thaliana*, otras especies)
  - 4.1.3. Estudio de casos

### Unidad V. Modelos microbianos

- 5.1. Modelos más utilizados
- 5.2. Administración de sustancias y extracción de muestras

- 5.3. Manipulación y técnicas básicas
- 5.4. Modelos para el estudio de patogenicidad
- 5.5. Modelos para el desarrollo biotecnológico
- 5.6. Modelos para el desarrollo agrícola

## 6. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

- Exposición, prácticas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en casos y aprendizaje basado en problemas.

## 7. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

8.1. Evidencias de aprendizaje	8.2. Criterios de desempeño
<b>A. Participaciones:</b> -Actividades en clase -Tareas -Exposiciones -Trabajo final <b>B. Reportes de prácticas</b> -Investigación o actividad integradora del curso. <b>C. Exámenes</b> -Parciales	Todos los tipos de participaciones serán evaluadas de acuerdo a rúbricas para cada actividad.  El trabajo final será evaluado de acuerdo a una rúbrica general dependiendo del tipo de actividad.  Respuestas claras y acertadas

## 8. CALIFICACIÓN

- A. Participaciones-----40%**
- B. Prácticas-----25%**
- C. Exámenes-----35%**

## 9. ACREDITACIÓN

<b>Periodo ordinario.</b> De conformidad con el artículo 20 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el Consejo General Universitario, se requiere: <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y</li> <li>II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.</li> </ol>	<b>Periodo extraordinario.</b> De conformidad con el artículo 27 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere: <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.</li> <li>II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.</li> <li>III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.</li> </ol> Se exceptúan de este caso las materias de orden práctico que requerirán la repetición del curso (Art. 23 RGEYPA).
---	---

## 10. BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Genética de Roedores de Laboratorio. Autores: F. J. Benavides, J-L. Guénet

Silver, L. M. Mause Genetics. <http://www.jax.org/silver/>

Sánchez, M. P. G., López, L., Vázquez, C., Negrete, E. 2018. Modelos microbianos para la investigación básica y la Biotecnología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Douglas C. Montgomery. Diseño y análisis de experimentos. Grupo editorial Iberoamérica México.

Latorre Rapela, M., Maumary, R., Marcipar, I., & Lurá, M. (2014). Modelo experimental de infección de plantas de soja por especies de Cercospora. FABICIB, 17, 66-73. <https://doi.org/10.14409/fabicib.v17i0.4309>

<http://seresmodelicos.csic.es/planta.html>

<https://lbmpciba.wordpress.com/organismos-modelo/>

Arcos, J. 2015. Arabidopsis: una planta de gran prestigio científico. DOI: 10.13140/RG.2.1.1378.3528

Cuesta, C., Cires, E. 2014. Arabidopsis thaliana como organismo modelo en Biología. Boletín de Ciencias Naturales del R.I.D.E.A

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Gutiérrez G. Porfirio, Díaz C. Lizbeth, Guzmán S. María. Elementos de diseños de experimentos. Editorial: Astra Ediciones.

### **11. RECURSOS COMPLEMENTARIOS (páginas web, mooc's, plataformas, objetos de aprendizaje)**

Classroom

**Firma:**

**Presidente de Academia**

**Vo. Bo.**

**Jefe de Departamento**