



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



## **POSGRADOS**

### **I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría y Doctorado en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
BS70	Biocatálisis avanzada			06/09/2013	26/10/2014	02/09/2021
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Introducción a la Biocatálisis	
48	16	16	0			

### **II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

<b>OBJETIVO (S)</b>
Al terminar el curso los asistentes habrán adquirido conocimientos básicos teóricos sobre la naturaleza química de las proteínas, su estructura y función. Además, contarán con el conocimiento teórico de los fundamentos y aplicaciones de las técnicas y/o metodologías más comúnmente utilizadas para el estudio de las proteínas. Igualmente, los participantes contarán con la capacidad de seleccionar y utilizar las técnicas y metodologías más adecuadas para llevar a cabo la optimización de procesos de producción, purificación y caracterización de enzimas, así como de síntesis enzimática. Conocerán las técnicas básicas para la manipulación de las enzimas a nivel genético y el manejo de distintas bases de datos para la identificación de la estructura/función y manipulación in silico.

## CONTENIDO TEMÁTICO

### UNIDAD 1. PANORAMA ACTUAL DE LAS ENZIMAS Y SU APLICACIÓN.

- 1.1 Mercado mundial de enzimas.
  - 1.1.1. Ventas y tendencias del mercado de enzimas.
  - 1.1.2. Empresas líderes en el mundo y México.
- 1.2 Alimentación humana.
  - 1.2.1. Amilasa (ejemplo(s) de aplicación).
  - 1.2.2. Proteasa (ejemplo(s) de aplicación).
  - 1.2.3. Carbohidrolasas (ejemplo(s) de aplicación).
- 1.3 Enzimas/biocatálisis en la industria médica y farmacéutica.
  - 1.3.1. Uso enzimas en terapia médica.
  - 1.3.2. Enzimas como dianas terapéuticas.
  - 1.3.3. Biocatálisis en la producción de fármacos.
- 1.4. Pitch de enzimas/proteínas
  - 1.4.1. Elementos para elaborar un pitch de proyecto
  - 1.4.2. Exposición individual de un pitch de enzimas/proteínas para salud humana

### UNIDAD 2. TENDENCIAS EN BIOCATÁLISIS

- 2.1 Enzimas para la biosíntesis de productos naturales (Retrosíntesis biocatalítica)
- 2.2 Cascadas enzimáticas
- 2.3 Biocatalizadores con aminoácidos no canónicos
- 2.4 Diseño computacional e ingeniería de enzimas
- 2.5 Predicción de estructuras 3D de proteínas

### UNIDAD 3. HERRAMIENTAS *IN SILICO* PARA PROTEÍNAS.

- 3.1 Bases de datos de genes, proteínas, función catalítica y estructuras 3D.
- 3.2 Clonación *in silico* (Snapgene), CRISPR
- 3.3 Visualización de proteínas (Pymol, chimera, wincoot, mgl tools) y moléculas (Avogadro, chemoffice, chemaxon).
- 3.4 Generación de modelos estructurales 3D (Swiss-model, modeller, etc).

#### UNIDAD 4. HERRAMIENTAS *IN SILICO* PARA EL MEJORAMIENTO DE ENZIMAS.

- 4.1 Generación de mutantes estables mediante plataformas: termoestabilidad (Fireprot), resistencia a proteólisis? ()
- 4.2 Uso de Chimera+Autodocvina para docking
- 4.3 Uso de Pymol para visualización de dockings
- 4.4 Mutagénesis dirigida *in silico*
- 4.5 Evolución dirigida *in silico* (CADEE 0.9.1)
- 4.6 Mutagénesis semirraccional *in silico*

#### Examen 1 (Unidades 1 y 2)

#### PRÁCTICA I/EXAMEN (*IN SILICO*): ENSAYOS DE “DOKING” DE UNA ENZIMA.

- Realizar una revisión bibliográfica que justifique la elección de la enzima.
- A partir de la secuencia en AA de una enzima generar un modelo en 3D.
- Realizar ensayos de “docking” con al menos 2 sustratos diferentes.
- Generar un reporte.

#### PRÁCTICA II/EXAMEN (*IN SILICO*): ENSAYOS DE MUTAGÉNESIS DE UNA ENZIMA.

- Realizar una revisión bibliográfica que justifique la elección de la enzima.
- A partir de la secuencia en AA de una enzima y resultados de docking generar modelos en 3D de las mutantes.
- Realizar ensayos de “docking” con un sustrato seleccionado con los modelos de las mutantes generadas.
- Generar un reporte.

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	Examen Oral y/o Escrito y prácticas (70%). Participación, exposición en clase y tareas (30%). Escala de Evaluación de 0-10. Mínimo Aprobatorio 8.0
	Horas clase.

<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Horas prácticas. Investigación bibliográfica en algunos temas considerados en el programa del curso. Discusión de artículos científicos.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Porcentajes previsto para la acreditación.

#### **IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Future Directions in Biocatalysis, 2nd Edition, Tomoko Matsuda Ed., 2017. 460 pp eBook ISBN: 9780444637505.</li> <li>2) Modern Biocatalysis: Advances Towards Synthetic Biological Systems, Gavin Williams &amp; Mélanie Hall Ed., 566 pp. PDF ISBN: 978-1-78801-045-0</li> <li>3) Artículos selectos de revistas especializadas en cada tema.</li> <li>4) Manuales en línea para el uso de software (DNA strider, CLC workbench, Pymol, Wincoot, chimera, entre otros)</li> </ol>
<b>OTROS RECURSOS</b>
Artículos científicos, Software y bases de datos especializadas

#### **V. PERFIL DEL FACILITADOR O FACILITADORA**

Grado mínimo de doctorado. Demostrar experiencia en la materia corroborada por la impartición de cursos relacionados, publicaciones, capítulos de libro.
--