

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

OBJETIVO (S)
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 BIOCATALISIS

- 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 semirracional *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.

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

IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

BIBLIOGRAFÍA	
1)	Future Directions in Biocatalysis, 2nd Edition, Tomoko Matsuda Ed., 2017. 460 pp eBook ISBN: 9780444637505.
OTROS RECURSOS	
	Artículos científicos, Sofware 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.