

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**Doctorado en Investigación Químico-Biológica**

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
<b>Ingeniería de proteínas</b>

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
El desarrollo de las ciencias ómicas ha contribuido al avance tecnológico de los distintos campos de las ciencias humanas, animal y de los alimentos y el uso de proteínas recombinantes es, a la fecha, ampliamente usado, por lo que la Ingeniería de Proteínas contribuye la formación del estudiante permitiéndole conocer las relaciones de estructura-función de proteínas nativas y recombinantes de importancia biotecnológica, en el área de la salud y en los alimentos, además de que le permitirán poseer el conocimiento para modificar sus propiedades de manera específica para potenciar el uso y la aplicación de estas biomoléculas. Todo lo anterior en un marco de ética, responsabilidad y compromiso social a favor de la sustentabilidad

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO Y UNIDAD DE COMPETENCIA
Que los estudiantes adquieran los conocimientos y competencias necesarios para abordar el estudio y la aplicación práctica de procesos en los que están implicados las proteínas en diferentes ámbitos profesionales, dado que la ingeniería de proteínas tiene aplicaciones tanto en la investigación básica como aplicada
El estudiante adquiera los conocimientos más actuales de ingeniería de proteínas, que le permitan comprender los procesos fisicoquímicos y estructurales que rigen a estas biomoléculas y los mecanismos de modificación que peritan las modificaciones de estas moléculas con miras a su aplicación biotecnológica, en la salud y en los alimentos.

**UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES TEMAS**

UNIDAD 1
<b>Proteínas: Estructura y análisis</b>
Objetivos particulares
Que el alumno adquiera los conocimientos en los fundamentos fisicoquímicos avanzados más importantes de la estructura de proteínas, los mecanismos por los que las cadenas polipeptídicas adquieren la disposición tridimensional que posibilita su función y los métodos principales de purificación y análisis de proteínas
Temas
1. ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS 1.1 Aspectos esenciales de los aminoácidos proteinógenos y el enlace peptídico. 1.2 Estructuras supersecundarias. 1.3 Dominios y motivos estructurales.

Clasificación estructural de proteínas.  
 2. PLEGAMIENTO DE PROTEÍNAS  
 2.1 Estructura primaria y plegamiento.  
 2.2 Termodinámica y Cinética del plegamiento.  
 2.3 Patrones de plegamiento.  
 2.4 Proteínas que intervienen en el plegamiento in vivo: enzimas, chaperonas y chaperoninas.  
 3. MODIFICACIONES POST-TRADUCCIONALES.  
 3.1 Modificaciones postraduccionales de las proteínas: Adición de restos lipídicos, glicosilación, 3.2 fosforilación, acetilación y metilación, proteólisis.  
 3.3 Ubiquitinación. El proteosoma.  
 4. TÉCNICAS DE PURIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROTEÍNAS  
 4.1 Purificación de proteínas  
 4.2 Análisis estructural de proteínas

## UNIDAD 2

### Proteínas: Interacciones y diseño

#### Objetivos particulares

Que el alumno comprenda y reconozca los mecanismos de reconocimiento de ligandos, imprescindible para que las proteínas puedan desarrollar su función, los principios de la evolución de proteínas, así como que aprenda las estrategias de modificación de la estructura proteica

#### Temas

5. INTERACCIONES PROTEÍNA LIGANDO  
 5.1 Noción de ligando.  
 5.2 Flexibilidad de la estructura de las proteínas y su papel en la función.  
 5.3 Reconocimiento molecular: sitios de unión. Interacciones específicas.  
 5.4 Ejemplos de interacción proteína-ligando.  
 6. EVOLUCIÓN DE PROTEÍNAS  
 6.1 Análisis de la evolución de la secuencia primaria.  
 6.2 Análisis de la evolución de la estructura 3D.  
 6.3 Evolución convergente y evolución divergente.  
 7. INGENIERÍA DE PROTEÍNAS  
 7.1 Predicción de estructuras y funciones.  
 7.2 Mutagénesis dirigida y métodos combinatorios.  
 7.3 Diseño de proteínas.

Replicar, recuadros anteriores cuantas veces se requiere

## TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Lecturas complementarias, síntesis e interpretación
- Búsqueda y consulta de fuentes de información electrónica
- Procedimientos de interrogación para la búsqueda dirigida de información relevante
- Repetición simple y acumulativa

- Exposiciones dirigidas
- Manejo de trabajo en grupo
- Discusión grupal sobre de artículos científicos
- Elaboración de material didáctico
- Visualización de escenarios futuros
- Realización por el estudiante en la lectura complementaria de artículos y/o reportes actualizados
- Análisis de procesos alimenticios
- Discusión dirigida y/o Diálogos simultáneos
- Debates
- Exposición con apoyo tecnológico variado
- Uso de Resúmenes
- Coordinación de grupos de trabajo

#### **EQUIPO NECESARIO**

- **Plataformas Eminus**
- **Computadora y/ tabletas**
- **Plataforma virtual**
- **Fuentes de consulta (tradicionales y digitales)**
- **Laboratorio**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Lesk, A.M. (2003) Introduction to Protein Architecture” Ed Oxford University Press  
Liljas, A. & Liljas L, Piskur J. Lindblom PN & Kjeldgaard M (2008). Textbook of structural biology. World Scientific. London.  
Stryer, L. (2012). Bioquímica. Reverté. 7ª ed.  
Voet D., Voet J.G. & Pratt CW. (2016) Fundamentals of Biochemistry, Fifth Edition Wiley. ISBN-13: 978-1118918401  
Williamson M. (2012) How proteins work. Garland Science.NY & London.  
Whitford, D. (2005) Proteins. Structure and Function Ed. Wiley

#### **REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso)**

<https://academic.oup.com/peds>

#### **Otros Materiales de Consulta:**

Branden, C. (1999) Introduction to protein structure / Carl Branden, John Tooze, New York; London, Garland, cop.  
Lehninger, A.L.; Nelson, D.L. & Cox, M.M. (2014) Principios de Bioquímica, 6ª ed. Omega. Barcelona. ISBN: 9788428216036

#### **EVALUACIÓN**

SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Realización de reportes escritos	Congruencia en la redacción. Suficiencia de contenido. Manejo correcto de la ortografía. Presentación adecuada del escrito en cuanto a formato	Reportes escritos	10%
Elaboración de ensayos	Congruencia en la redacción. Suficiencia de contenido. Manejo correcto de la ortografía. Presentación adecuada del ensayo en cuanto a formato	Ensayos	10%
Análisis de textos	Claridad Presentación adecuada: imágenes y texto. Contenido teórico suficiente. Manejo correcto de la ortografía.	Líneas de Tiempo	10%
Examen final	Asertividad en las respuestas	Examen Escrito	70%
Total			100