



## PROPUESTA DE UNIFICACIÓN DE PROGRAMAS US-UMA

### 1. INFORMACIÓN GENERAL/DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

**Asignatura:** BIOQUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS

**Titulación:** GRADO EN BIOQUÍMICA

**Nº de Créditos:** 6

**Carácter o tipo de asignatura:** OPTATIVO

**Departamentos:** BIOQUÍMICA VEGETAL Y BIOLOGÍA MOLECULAR (US)/BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOQUÍMICA (UMA)

### 2. COMPETENCIAS: Trasversales/genéricas y específicas

#### Trasversales/genéricas

- 1) Conocimientos acerca de los Sistemas Biológicos
- 2) Introducción a la Metodología del Trabajo Experimental: Fomentar la Inquietud y Gusto por la Ciencia
- 3) Capacidad de Razonamiento Crítico y Autocrítico
- 4) Capacidad de Transmisión de Conocimiento
- 5) Favorecer el Aprendizaje y Trabajo Autónomo: Fomentar la Autoformación del alumno
- 6) Familiarización con la Literatura Científica: Transición desde el Libro de Texto a las Publicaciones Científicas
- 7) Trabajo en Equipo de forma Colaborativa y con Responsabilidad Compartida

#### Específicas

- 1) Conocer los Principios Básicos que determinan la Estructura de Proteínas
- 2) Conocer la relación estructura-función en proteínas y los métodos de análisis de la misma
- 3) Conocer los Principios Químicos y Termodinámicos del Plegamiento y la interacción de proteínas
- 4) Comprender las Bases Bioquímicas de las modificaciones Post-traduccionales, Tráfico Intracelular, Localización y Recambio de Proteínas
- 5) Conocer los Principales Métodos de Mutagénesis e Ingeniería de Proteínas
- 6) Conocer los sistemas principales de producción de Proteínas Recombinantes en sistemas heterólogos
- 7) Conocer los principios básicos de Producción de Proteínas en la industria y sus aplicaciones biotecnológicas
- 8) Poseer Habilidades para el Trabajo en el Laboratorio, así como Habilidades Matemáticas, Estadísticas e Informáticas para el Tratamiento de Datos
- 9) Búsqueda en Bases de Datos y en Fuentes Bibliográficas

### 3. CONTENIDOS (Temario)

Esta asignatura pretende que el alumno comprenda con profundidad aspectos cinéticos y mecanismos de actividad enzimática, que conozca las posibilidades técnicas de las enzimas y sus aplicaciones de interés industrial. El curso pretende introducir al estudiante en los métodos actuales para el diseño rápido y eficaz de proteínas, su producción y su aplicación en distintas áreas de la Biotecnología. Para ello, la primera parte de la asignatura estudiará los métodos de análisis estructural, predicción y diseño de proteínas, mientras que en la segunda parte se estudiarán los procesos de producción de enzimas y se describirán las principales aplicaciones biotecnológicas de las enzimas.



## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### **BLOQUE I: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS DE PROTEÍNAS E INTERACCIONES ENTRE PROTEÍNAS.**

- Aspectos esenciales de estructura y cinética enzimáticas
- Dinámica y estabilidad de proteínas, disolventes y medios de reacción
- Plegamiento y estabilidad de proteínas
- Modificaciones post-traduccionales
- Interacciones entre macromoléculas.

### **BLOQUE II: PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS RECOMBINANTES EN SISTEMAS HETERÓLOGOS.**

- Sistemas de expresión de alto rendimiento
- Optimización de promotores y mensajeros en procariontas
- Proteínas de fusión y proteínas nativas.
- Expresión de alto rendimiento en eucariotas: sistemas de expresión mediante baculovirus.
- Sistemas de expresión libres de células.

### **BLOQUE III: MUTAGÉNESIS E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS.**

- Mutagénesis dirigida por oligonucleótidos. Métodos basados en el empleo de la PCR
- Sustitución, inserción y eliminación de aminoácidos
- Complementación mediante modificación química con reactivos específicos de grupo
- Ingeniería de proteínas
- Aplicación de métodos teóricos y computacionales a la modelización estructural y diseño racional de proteínas
- Intercambios de módulos y dominios. Proteínas quiméricas.
- Modificación de la estabilidad y especificidad proteicas. Evolución dirigida de proteínas.
- Anticuerpos catalíticos. Ribozimas

### **BLOQUE IV: PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS EN LA INDUSTRIA. USOS BIOTECNOLÓGICOS DE LAS PROTEÍNAS**

- Producción y purificación de enzimas a escala industrial
- Nuevas fuentes de enzimas industriales: biodiversidad y metagenómica.
- Aplicaciones de la ingeniería de proteínas: investigación básica, diseño de fármacos y aplicaciones nanotecnológicas

## **4. ACTIVIDADES FORMATIVAS (Metodología docente)**

### **ACTIVIDADES DOCENTES**

#### **Clases teóricas**

**Horas presenciales: 37**

**Horas no presenciales: 60**

#### **Metodología de enseñanza-aprendizaje:**



- 1) Presentación de los objetivos de cada uno de los bloques, su motivación, y bibliografía básica para el aprendizaje de los contenidos.
- 2) Introducción de los contenidos mediante lección magistral y multimedia elaborados por los profesores, utilizando para ello la plataforma de enseñanza virtual.
- 3) Búsqueda de información en internet.
- 4) Resolución de dudas y otras cuestiones en sesiones presenciales.

### **Prácticas informáticas**

**Horas presenciales: 8**

**Horas no presenciales: 5**

### **Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Manejo, bajo tutela y a un nivel medio, de:

- programas y algoritmos de predicción de dominios de proteínas, búsqueda y alineamiento con estructuras de referencia (*templates*)
- programas gráficos para el análisis estructural, plegamiento y modelado de proteínas

Elaboración de un informe tras dichas prácticas.

### **Exposiciones de Trabajo y Seminarios bibliográficos**

**Horas presenciales: 7**

**Horas no presenciales: 5**

Los seminarios bibliográficos se realizarán por parejas, sobre una temática sugerida por el profesor e íntimamente relacionada con el programa del curso. Se trata de ampliar y desarrollar tópicos tratados directamente o muy relacionados con el contenido del curso, dándole un enfoque atractivo y profundo y empleando la bibliografía más reciente. Los alumnos tendrán que exponer sus trabajos en clase y contestar a las cuestiones que susciten entre sus compañeros y el profesorado.

### **Cuestionarios online (Weekend questions)**

**Horas presenciales: 2**

**Horas no presenciales: 20**

Metodología de enseñanza-aprendizaje: El alumno contestará cuestiones relativas al temario en el campus virtual de la asignatura y en un plazo limitado de tiempo. Se pretende hacer reflexionar al alumno en un ambiente más relajado y con cuestiones más desenfadadas, pero que les obligue a manejar los conceptos y principios fundamentales expuestos en clase. El profesor contesta y califica individualmente online a cada alumno y también hace una exposición razonada de las respuestas correctas en gran grupo.

### **Exámenes**

**Horas presenciales: 4**

**Horas no presenciales: 0**

**Tipo de examen:**

**Ejercicio escrito eliminatorio final (4h)**

### **Tutorías individuales de contenido programado**

**Horas presenciales: 2**



**Horas no presenciales: 0**

**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Resolución de dudas y otras cuestiones planteadas por el alumno en sesiones presenciales.

## 5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### **Ejercicio Escrito (Prueba teórica)**

Ejercicio escrito (75%)

Por tratarse de una asignatura cuatrimestral, durante el mes de junio habrá una única prueba teórica, aplicándose el mismo criterio durante las convocatorias de septiembre y diciembre. Esta prueba teórica consistirá en un ejercicio escrito que versará sobre los contenidos de las clases teóricas. En casos en los que se requiera, el examen podrá ser oral.

### **Enseñanza Práctica**

Prácticas de Laboratorio e Informáticas (10%)

Se valorará la participación en la prácticas y la capacidad que muestre el estudiante para el análisis de los datos obtenidos durante la misma, tal y como se exprese en la elaboración de la memoria científica.

### **Cuestionarios online (Weekend questions)**

Cuestionarios online (Weekend questions) (5%).

Las respuestas a estas cuestiones se evaluarán en base a la capacidad de síntesis, la exactitud y claridad en la exposición de los datos presentados y la adecuación de la bibliografía utilizada. Se trata de una actividad voluntaria para el alumno.

### **Exposiciones de Trabajo y Seminarios bibliográficos**

Preparación de Seminarios bibliográficos y su Exposición (10%).

Los trabajos escritos que se expondrán en forma de seminario se evaluarán en base a la capacidad de síntesis, la exactitud y claridad en la exposición de los datos presentados, a la actualidad de los mismos y la adecuación de la bibliografía utilizada en la preparación de los trabajos y la dificultad del tema elegido.

## 6. BIBLIOGRAFIA

### **Bibliografía general**

**PROTEIN ENGINEERING HANDBOOK (vols. 1 y 2)**

**S. Lutz, U.T. Bornscheuser, Wiley-VCH, 2009**

**BIOQUÍMICA**

**C. K. Mathews, K. E. van Holde & K. G. Ahern, Addison Wesley, 2008**

**LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY**

**D.L. Nelson & M. M. Cox, Worth Publishers, 2009**

**TEXT BOOK OF STRUCTURAL BIOLOGY**

**A. Liljas, L. Liljas, J. Piskur, G. Lindblom, P. Nissen & M. Kjeldgaard, World Scientific, 2009**

**BIOPHYSICAL CHEMISTRY (Part II and III)**

**C.R. Cantor, P.R. Schimmel, Freeman and Co., 1980**



### **Bibliografía específica**

#### **PROTEIN EVOLUTION**

**L. PATTHY, Blackwell Science Ltd., 1999**

**CHEMICAL MODIFICATION OF ENZYMES. ACTIVE SITE STUDIES.**

**J. EYZAGUIRRE (A. WISEMAN Ed.), Ellis Horwood Ltd., 1987**

**PROTEIN STABILITY AND FOLDING. THEORY AND PRACTICE.**

**B.A. SHIRLEY (Ed.), Methods in Molecular Biology, Vol. 40, Humana Press, 1995**

**PRINCIPLES OF PHYSICAL BIOCHEMISTRY**

**K.E. van Holde, W.C. Johnson, P.S. Ho, Prentice Hall Inc., 1998**

**SHORT PROTOCOLS IN PROTEIN SCIENCE**

**J.E. Coligan, B.M. Dunn, D.W. Speicher, P.T. Wingfield (Eds.), John Wiley and Sons, 2003**

**BASIC METHODS IN PROTEIN PURIFICATION AND ANALYSIS**

**R.J. Simpson, P.D. Adams, E.A. Golemis (Eds.), Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009**

**INTRODUCTION TO PROTEIN ARCHITECTURE: THE STRUCTURAL BIOLOGY OF PROTEIN**

**A. M. Lesk, Oxford University Press, Oxford 2001**

**STRUCTURE IN PROTEIN CHEMISTRY**

**J. Kyte, Garland Science 2006**

**Publicación: ISBN: 0-8153-3867-8**

**PROTEINS: STRUCTURES AND MOLECULAR PROPERTIES**

**T. E. Creighton, W.H. Freeman & Co. 2002**

**PROTEINS: STRUCTURE AND FUNCTION**

**D. Whitford Repr. with corr. 2005**

**Publicación: ISBN: 0471498947(p/b)**