

Programa y Normas de la Asignatura de Bioquímica

Licenciatura de Biotecnología. Plan de Estudios de 2004

Profesorado

Francisco Javier Bedoya Bergua, responsable de la asignatura y encargado de la docencia teórica

Gladys Margot Cahuana Macedo, encargada de la docencia práctica



ÁREA ACADÉMICA DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

**DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA MOLECULAR
E INGENIERÍA BIOQUÍMICA**

CONTENIDOS

Introducción.....	2
Programa Teórico.....	3
Programa Práctico.....	7
Textos Recomendados.....	8
Normas de la Asignatura.....	9

INTRODUCCIÓN

El objeto de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de la estructura y funcionamiento de los seres vivos a nivel molecular y las destrezas para identificar y cuantificar moléculas presentes en muestras biológicas. La docencia de la asignatura se articula en los contenidos del programa teórico y de las prácticas. La aplicación de este programa se realiza considerando el nivel de conocimientos del alumnado.

El programa teórico se imparte en clases de 50 minutos de duración. El profesor propone al comienzo de la clase una estructuración del tema que va a desarrollar en forma de guión. A continuación desarrolla el contenido del tema y al final realiza una síntesis resaltando los aspectos más importantes de lo expuesto en clase. La exposición del tema quedará ilustrada con diapositivas que estarán a disposición de los alumnos en la copistería y en el portal de la asignatura en la WebCT de la Universidad.

Es tarea del profesorado el facilitar un ambiente que permita la participación del alumnado en la clase. Según el contenido de la clase, la participación se articula en forma de preguntas aclaratorias y preguntas conceptuales y el profesor promoverá cualquiera de estas acciones, ya que ambas son reflejo del contenido de la clase.

Las prácticas de laboratorio se realizan en grupos de 20 alumnos y tienen como objeto familiarizar al estudiante con las técnicas básicas de un laboratorio de bioquímica. Algunas de ellas permiten observar fenómenos de regulación biológica. El alumno realizará individualmente las determinaciones y experimentos especificados en el cuadernillo de prácticas.

Tutorías

El objeto de la tutoría es el de formalizar la enseñanza individualizada sobre aspectos del programa desarrollados previamente.

El horario de atención al alumno es el siguiente:

Prof. Francisco Bedoya: Martes, Miércoles y Jueves de 11 a 13 horas durante el período lectivo del curso académico. Edificio 22, 3ª planta despacho 8.

Se ruega concertar cita con el profesor mediante e-correo a: fbedber@upo.es o a través de la página de la asignatura en WebCT

Profa. Gladys Cahuana: Lunes, Martes, y Jueves: de 14:30 a 15:30 durante el período lectivo del curso académico. Edificio 22, planta baja despacho 6.

Se ruega concertar cita con el profesor mediante e-correo a: gmcahmac@upo.es o a través de la página de la asignatura en WebCT

PROGRAMA TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

1. Conceptos, objeto y herramientas de la Bioquímica
Campos de estudio de la Bioquímica. Métodos empleados para la investigación.
Aplicaciones de la Bioquímica.

I. AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS

2. Aminoácidos
Estructura, clasificación y propiedades. Nomenclatura. Funciones biológicas.
Reacciones químicas
3. Proteínas
Composición y clasificación. Características del enlace peptídico. Niveles de organización estructural. Plegamiento y dinámica proteica

II. ENZIMAS

4. Características generales de las enzimas

Composición. Cofactores. Nomenclatura y clasificación. Propiedades generales

5. **Cinética enzimática**
Velocidad inicial. Concepto de velocidad máxima y de Km. Cinética hiperbólica. Cinética sigmoide. Unidades.
6. **Inhibición enzimática**
Inhibición reversible: tipos. Inhibición irreversible
7. **Regulación de la actividad enzimática**
Regulación a nivel de la proteína. Regulación alostérica. Regulación por modificación covalente. Compartimentalización. Complejos multienzimáticos.

III. METABOLISMO Y OXIDACIONES BIOLÓGICAS

8. **Características generales del metabolismo. Nucleótidos y otros intermediarios ricos en energía**
Tipos de metabolismo. Principios de bioenergética. El ATP y otros compuestos fosforilados ricos en energía. Intermediarios metabólicos ricos en energía.
9. **Reacciones de oxidorreducción biológica**
Características de las reacciones redox en el mundo animado. Pares redox relevantes. Energética de las reacciones redox biológicas
10. **Ciclo del ácido cítrico y del glioxalato**
Papel del ciclo del ácido cítrico en el metabolismo. Etapas del ciclo. Regulación. Reacciones anapleróticas. Papel del ciclo del glioxilato en el metabolismo. Etapas del ciclo. Ecuaciones globales de ambos ciclos.
11. **Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa**
Complejos transportadores de electrones en la mitocondria: composición y funciones. Transportadores de electrones difusibles. Energética del transporte electrónico. Fosforilación oxidativa: Teoría quimiosmótica y control respiratorio. Estructura de la ATP sintasa.

IV. METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

12. **Glucólisis**
Papel en el metabolismo celular. Fases preparatoria y de beneficios. Ecuación global. Regulación. Bases metabólicas del efecto Pasteur.

13. Transformaciones del piruvato
Fermentaciones láctica, mixta y alcohólica. Descarboxilación oxidativa del piruvato. Regulación.
14. Ruta de las pentosas fosfato
Concepto y funciones biológicas de la ruta. Parte oxidativa y no oxidativa. Regulación.
15. Gluconeogénesis
Concepto y funciones biológicas de la ruta. Rodeos de la neoglucogénesis. Regulación
16. Metabolismo de los carbohidratos de almacenamiento
Etapas en la síntesis de almidón y de sacarosa. Degradación del almidón
Etapas en la síntesis del glucógeno y su regulación. Etapas en la degradación del almidón y su regulación. Etapas en la degradación del glucógeno y su regulación

V. CONVERSIÓN METABÓLICA DE LA ENERGÍA LUMÍNOSA

17. Fotosíntesis
Absorción de la energía luminosa. Flujo electrónico impulsado por la luz. Fotofosforilación. Fijación fotosintética del carbono: Ciclo de Calvin. Fotorrespiración. Ruta de Hatch-Slack

VI. METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS

18. Lipólisis y oxidación de los ácidos grasos
Estructura y clasificación de los lípidos. Transporte plasmático de los lípidos. Degradación de las grasas y su regulación. Degradación de los ácidos grasos de número par e impar de átomos de carbono. Regulación
19. Biosíntesis de ácidos grasos y de las grasas
Síntesis de los ácidos grasos: Transporte de AcilCoA, formación de palmitato y elongación. Regulación
20. Biosíntesis de isoprenoides
Esquema de la síntesis de terpenos y de esteroides. Regulación. Biotransformaciones del colesterol.

21. Metabolismo de los lípidos de membrana e eicosanoides
Esquema de la síntesis de fosfolípidos y de esfingolípidos. Concepto y clasificación de los eicosanoides. Esquema de la síntesis de los eicosanoides.

VII. METABOLISMO DE LOS AMINOÁCIDOS Y BIOMOLÉCULAS NITROGENADAS

22. Catabolismo del grupo amino de los aminoácidos
Esquema general del catabolismo de los aminoácidos. Reacciones de transaminación y desaminación. Eliminación del nitrógeno amínico: Ciclo de la urea
23. Catabolismo del esqueleto carbonado de los aminoácidos
Aspectos generales de la degradación oxidativa de los aminoácidos. Degradación de la fenilalanina.
24. Fijación del nitrógeno y biosíntesis de los aminoácidos
Componentes del complejo Nitrogenasa. Síntesis de aminoácidos: Familias del glutamato, aspartato, piruvato, serina y aromática. Síntesis de la histidina
25. Metabolismo de los nucleótidos
Nociones estructurales y nomenclatura. Esquema de la síntesis de los nucleótidos de purina y su regulación. Reciclaje. Degradación de las purinas y pirimidinas. Formación de ácido úrico. Reciclaje. Síntesis de desoxirribonucleótidos.

VIII. BASE MOLECULAR DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

26. Ácidos nucleicos
Estructura del ADN: formas B, A y Z. Estructuras de orden superior: cruciformes, superenrollamientos y triple hélice. Estructura del genoma. Estructura del ARN y clases
27. Replicación y transcripción del ADN
Replicación del ADN en procariontes: etapas y funciones del primosoma y del replisoma. La horquilla de replicación. Circularización y enrollamiento del ADN. Rasgos diferenciales de la replicación en eucariotas.
Reacción de la ARN polimerasa. Etapas de la transcripción en procariontes y en eucariotas. Expresión de genes en procariontes: el operon lac. Expresión de genes en eucariotas: mecanismos implicados.

28. Biosíntesis de las proteínas y modificaciones postraduccionales

El código genético. Interacciones codón-anticodón. Reacción de la aminoacil ARNt sintetasa. Etapas en la síntesis de proteínas en procariontes y en eucariotas. Control de la traducción. Modificaciones posteriores a la traducción: procesamiento proteolítico, conjugación, modificaciones covalentes. Corte y empalme proteico. Direccinamiento. Degradación de proteínas.

PROGRAMA PRÁCTICO

1. Identificación y cuantificación de hidratos de carbono

- a. Identificación de azúcares general
- b. Identificación de azúcares reductores y no reductores
- c. Identificación de monosacáridos y disacáridos reductores
- d. Hidrólisis del enlace glucosídico e identificación de sacarosa
- e. Identificación de almidón
- f. Cuantificación de azúcares totales por el método de DNS.

2. Identificación y cuantificación de lípidos

- a. Reacción de saponificación
- b. Solubilidad
- c. Afinidad a colorantes lipofílicos
- d. Cuantificación de colesterol y triglicéridos en muestras problema.

3. Identificación y cuantificación de proteínas

- a. Desnaturalización y precipitación de proteínas
- b. Identificación de proteínas
- c. Identificación de aminoácidos libres
- d. Identificación de aminoácidos aromáticos
- e. Identificación de Aminoácidos azufrados.
- f. Cuantificación de proteínas por el método de Bradford.

4. Peroxidación lipídica

- a. Producción del daño oxidativo
- b. Determinación de Productos Finales de la Peroxidación lipídica
- c. Cuantificación de MDA y 4HNE
- d. Cuantificación de Protección

5. Enzimas

- a. Determinación de actividad enzimática
- b. Efecto del pH sobre la actividad enzimática
- c. Efecto de la temperatura sobre la actividad enzimática.
- d. Efecto de la concentración del sustrato sobre la actividad enzimática.

6. Cromatografía de capa fina

- a. Separación e identificación de aminoácidos

- b. Separación e identificación de lípidos
- c. Separación e identificación de carbohidratos

7. Electroforesis en SDS - PAGE

- a. determinación de peso molecular de proteínas
- b. Separación de proteínas en SDS-PAGE
- c. Transferencia electroforética a membranas

8. Inmunodetección (western blot)

- a. Bloqueo de membrana
- b. Incubación con primer anticuerpo
- c. Incubación con segundo anticuerpo
- d. Revelado de la membrana

9. Cromatografía de filtración en gel

- a. Separación e identificación de colorantes
- b. Separación e identificación de enzimas
- c. Determinación del Volumen de elución y el coeficiente de distribución y reparto.

10. Purificación de ADN plasmídico

- a. Lisis alcalina de ADN plasmidico
- b. Electroforesis en geles de agarosa

Las prácticas se desarrollarán en el laboratorio de prácticas de Bioquímica. Edificio 23 primera planta laboratorio 12

Antes de la realización de cada práctica el alumno ha de leer y estudiar el guión de prácticas, que estará disponible en copistería, ó en la dirección web que indique el profesor.

Material necesario para las prácticas: Bata, calculadora, cuaderno tamaño DIN A4 rotulador, bolígrafo, gafas de seguridad y guantes de látex. Las gafas y los guantes son de utilización obligatoria cuando lo indique el profesor y optativa en los demás casos.

Cuaderno de Prácticas

Es norma de buena práctica en la investigación que las incidencias de la actividad experimental queden fielmente reflejadas en el denominado Libro ó Cuaderno de Laboratorio. Con objeto de fomentar el hábito de registrar documentalmente las incidencias de la actividad investigadora, se exigirá la confección de un Cuaderno de Prácticas. La valoración de su redacción y contenido formará parte de la evaluación de la asignatura.

Duración de cada sesión: aproximadamente 3 horas

Comienzo de las prácticas: Se anunciará oportunamente

TEXTOS RECOMENDADOS

MANUALES

- **D.L.Nelson, M.M.Cox. Lehninger Principios de Bioquímica.** Ed. Omega, 2009, 5ª edición

Este libro será el texto de referencia a lo largo de todo el programa de la asignatura, aunque su contenido supera con frecuencia el grado de conocimiento de la Bioquímica y de la Biología Molecular exigido en esta asignatura.

- **T. McKee, Bioquímica. La Base Molecular de la Vida.** Ed. McGraw- Hill Interamericana, 2009 , 4ª edición.

Este libro de consulta destaca por la descripción de aspectos moleculares de la vida humana. En esta edición se incluye un nuevo apartado que muestra cómo el estudiante de bioquímica puede aplicar este conocimiento en su futura carrera científica.

- **Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer. Bioquímica** Ed. Reverté, 6ª edición.

Es un libro de consulta, que sobresale por el estudio de la estructura de la proteínas y por los aspectos moleculares de la fisiología animal.

NORMAS DE LA ASIGNATURA

Evaluación del conocimiento del alumno. Criterios.

La calificación del alumno se hará en función de su labor realizada a lo largo del curso. Esta calificación se fundamentará en:

1. Teoría

Participación activa en las clases

Realización periódica de exámenes parciales escritos a lo largo del curso académico que serán eliminatorios. Al finalizar el curso tendrá lugar una prueba final que explorará aspectos del programa que no hayan sido superados previamente. Se podrá compensar un parcial con calificación superior a 4.

La calificación de un parcial aprobado se guardará para la convocatoria de septiembre.

Las pruebas de evaluación tendrán una composición proporcionada de preguntas sobre el contenido del temario explicado en clase. Cada pregunta será desarrollada por el alumno en un espacio limitado. El formato ordinario del examen de la asignatura será de 8 preguntas a desarrollar en 5 hojas (5 carillas de tamaño A4).

2. Práctica

Realización de las siguientes pruebas escritas:

1. Al comienzo de cada práctica se hará un breve examen escrito con algunas cuestiones sobre su contenido. Su puntuación se tendrá en cuenta en la nota final de prácticas.
2. Examen de prácticas. A este examen el alumno deberá ir provisto de su Cuaderno de Prácticas, que se entregará al finalizar el examen para su evaluación.

La aprobación de las prácticas exime de su realización en cursos posteriores.

3. Elaboración de un trabajo escrito (opcional)

El alumno puede optar a la mejora de su calificación de la asignatura mediante la realización de un trabajo escrito profundizando sobre aspectos de los temas desarrollados en el programa de la asignatura. La calificación del trabajo supondrá

como máximo 1 punto en la nota final.

El contenido de este trabajo será acordado previamente con el profesor de la asignatura en una primera sesión. Esta primera sesión deberá celebrarse antes del 30 de mayo. Posteriormente, se llevarán a cabo obligatoriamente dos sesiones de seguimiento del trabajo. Estas sesiones podrán ser virtuales.

El trabajo se depositará electrónicamente en el portal de la asignatura en WebCT y una copia impresa deberá ser entregada al profesor antes del **30 de junio de 2010**.

El formato de dicho trabajo será: 15 hojas impresas como máximo, espaciado 1,5 ; márgenes 2,5 cm. Las figuras deben estar insertadas en el texto con su correspondiente leyenda.

El trabajo contendrá como mínimo los siguientes apartados:

Resumen (350 palabras como máximo)

Exposición de motivos por los que el alumno ha decidido escoger el tema.

Desarrollo

Discusión: ponderación de las ventajas y las limitaciones de la metodología.

Comparación con técnicas alternativas.

Bibliografía

Serán evaluadas negativamente la copia ó transcripción de algún fragmento procedente de una publicación, incluso de aquéllas que se mencionan expresamente en la bibliografía.

También se evaluará negativamente la omisión de alguna fuente bibliográfica utilizada para la confección del trabajo, así como una citación de las referencias en el texto que no se ajuste a las normas habituales en la literatura científica (a este respecto, se recomienda seguir el “Estilo de Vancouver” http://www.fisterra.com/recursos_web/mbe/vancouver.asp#ejemplos)

Calificación global de la asignatura

Asignación de peso a los componentes teóricos y prácticos

- **Teoría: 70 %**
- **Práctica:30%**