

CURSO ACADÉMICO 2008 – 2009

TITULACIÓN: BIOLOGÍA

BIOQUÍMICA

CÓDIGO: 200810209

Departamento de adscripción: Bioquímica y Biología Molecular
 Área de conocimiento: Bioquímica y Biología Molecular

Ciclo: 1º Curso: 2º Tipo: Troncal Créditos: 12 (9T + 3P) Carácter: Anual
 Periodo lectivo en que se imparte: Primer y segundo cuatrimestre
 Dirección web de la asignatura: <http://webpages.ull.es/users/bioquibi/>

HORARIO DE CLASES TEÓRICAS					
http://webpages.ull.es/users/vicebiol/organizacion%20docente/horarios%2008_09.htm					
PRIMER CUATRIMESTRE					
GRUPO CT01			GRUPO CT02		
Día	Horario	Aula	Día	Horario	Aula
Martes	de 12:00 a 13:00 h	1			
Jueves	de 12:00 a 13:00 h	1			
Viernes	de 12:00 a 13:00 h	1			
SEGUNDO CUATRIMESTRE					
GRUPO CT01			GRUPO CT02		
Día	Horario	Aula	Día	Horario	Aula
Martes	de 12:00 a 13:00 h	1			
Jueves	de 12:00 a 13:00 h	1			
Viernes	de 12:00 a 13:00 h	1			
HORARIO DE CLASES PRÁCTICAS*:			LUGAR DE REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS:		
Fecha prevista de inicio: marzo Turno: tarde Horario: de 15:00 a 19:00 h			<input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio <input type="checkbox"/> Campo/mar <input type="checkbox"/> Aula <input type="checkbox"/> Aula de informática		
* para más detalles http://webpages.ull.es/users/vicebiol/organizacion%20docente/horarios%2008_09.htm					

PROFESORADO:

Teoría:

Marisol Guerra Marichal	Grupo: CT01
José M ^a Riol Cimas	Grupo: CT01
Néstor Torres Darías	Grupo: CT01
Marisol Guerra Marichal	Grupo: CT01
Carmen Rosa Rodríguez Ferrer	Grupo: CT02

Prácticas:

José María Riol Cimas
 Marisol Guerra Marichal
 Antonio Rodríguez Del Castillo

COORDINADOR/ES DE LA ASIGNATURA:

Carmen Rosa Rodríguez Ferrer	Teoría
José María Riol Cimas	Prácticas

LUGAR Y HORARIO DE TUTORIAS:**Carmen Rosa Rodríguez Ferrer**

Atenderá a los alumnos en: Departamento de Bioquímica y Biología Molecular (4ª planta)

Lunes de 11:00 a 14:00

Miércoles de 11:00 a 14:00

Teléfono (opcional): 922318357 **Correo electrónico (opcional):** crferrer@ull.es**Marisol Guerra Marichal**

Atenderá a los alumnos en: Departamento de Bioquímica y Biología Molecular (4ª planta)

Lunes de 11:00 a 14:00

Miércoles de 11:00 a 14:00

Teléfono (opcional): 922318359 **Correo electrónico (opcional):** mguerra@ull.es**José María Riol Cimas**

Atenderá a los alumnos en: Departamento de Bioquímica y Biología Molecular (4ª planta)

Martes de 10:00 a 12:00

Jueves de 10:00 a 12:00

Viernes de 10:00 a 12:00

Teléfono (opcional): 922318647 **Correo electrónico (opcional):** jriol@ull.es**Néstor Torres Darias**

Atenderá a los alumnos en: Departamento de Bioquímica y Biología Molecular (4ª planta)

Martes de 09:00 a 12:00

Miércoles de 09:00 a 12:00

Teléfono (opcional): 922318334 **Correo electrónico (opcional):** ntorres@ull.es**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:**

La asignatura de "Bioquímica" del segundo curso de la licenciatura en Biología tiene como objetivos:

- 1.- Describir las estructuras químicas y tridimensionales de los componentes de la materia viva, las interacciones moleculares que dan lugar a complejos supramoleculares y la relación estructura-función de dichos complejos.
- 2.- Explicar los fundamentos de los procesos físico-químicos que sostienen la vida.
- 3.- Comprender cómo funcionan los diferentes tipos de proteínas y especialmente cuáles son los mecanismos de la catálisis enzimática. Reconocimiento molecular entre ligandos y proteínas.
- 4.- Conocer los aspectos básicos del metabolismo intermediario, cómo se sintetizan las moléculas y cómo se forman las asociaciones biológicas, y las interrelaciones entre los diferentes órganos.
- 5.- Cuáles son los mecanismos de control que coordinan la gran cantidad de reacciones bioquímicas que tienen lugar en las células y en el total de un organismo.
- 6.- Principios básicos del almacenamiento y expresión de la información genética, así como la manera en que se transmite ésta a las futuras generaciones de células.
- 7.- Proporcionar al alumnado las herramientas teóricas, de reflexión e interpretación necesarias para que éste pueda comprender e interpretar los nuevos hallazgos y conceptos que continuamente están surgiendo en esta materia.

METODOLOGÍA DOCENTE:

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Clase magistral. | <input type="checkbox"/> Salidas al mar. |
| <input type="checkbox"/> Seminarios. | <input type="checkbox"/> Visitas. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de laboratorio. | <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo, individual o en grupo. |
| <input type="checkbox"/> Prácticas en aula. | <input type="checkbox"/> Exposición oral. |
| <input type="checkbox"/> Aula de informática | <input checked="" type="checkbox"/> Docencia Virtual. |
| <input type="checkbox"/> Prácticas de campo. | <input type="checkbox"/> Otras. |

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS:

Primer Parcial.

Introducción, Bioquímica estructural, Enzimología, Transporte y Metabolismo de hidratos de carbono

1. Introducción. La unidad bioquímica de los diferentes organismos vivos. Biomoléculas: composición química, estructura tridimensional. Las macromoléculas y sus unidades monoméricas. Interacciones covalentes y no covalentes (débiles). Interacciones débiles en el medio acuoso: puentes de hidrógeno, interacciones de Van der Waals, interacciones iónicas e interacciones hidrofóbicas.

2. Aminoácidos y péptidos. Aminoácidos: definición, composición elemental, estructura, isomería. Importancia biológica. Aminoácidos que forman parte de las proteínas: clasificación. Propiedades ácido-base: los aminoácidos como anfóteros, curvas de titulación. Propiedades químicas: grupo amino, grupo carboxilo, cadenas laterales. Propiedades físicas: solubilidad, propiedades ópticas. Péptidos: definición, estructura e importancia biológica. Enlace peptídico.

3. Proteínas. Introducción: importancia biológica, funciones. Proteínas fibrosas y globulares. Estructura de las proteínas: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria: definición y características principales, enlaces e interacciones involucradas. Procesos de adquisición de la conformación nativa. Cambios conformacionales en las proteínas. Desnaturalización.

4. Interacciones proteína-ligando. Bases moleculares de la especificidad de las interacciones intermoleculares. Saturación hiperbólica y no hiperbólica. Cooperatividad en la unión de ligandos. El alosterismo como base física de la cooperatividad.

5. Hidratos de carbono. Estructura de los monosacáridos. El enlace glicosídico. Disacáridos y oligosacáridos de interés. Polisacáridos estructurales y de reserva. Carbohidratos presentes en las glucoproteínas.

6. Lípidos. Características generales. Estructura y características de los ácidos grasos. Glicerolípidos: triacilgliceroles y fosfoglicerolípidos. Esfingolípidos. Cerebrósidos y gangliósidos. Esteroides.

7. Catálisis enzimática: Cinética. Concepto general de catálisis enzimática. Catálisis y energía de activación. Complejo enzima-sustrato. Estudio cinético de reacciones monosustrato: conceptos de K_m y K_{cat} . Cinética de la inhibición reversible. Inhibición irreversible. Enzimas alostéricas.

8. Catálisis enzimática: Mecanismos de catálisis. Clasificación de las enzimas atendiendo al tipo de reacción. Ejemplo de mecanismos de catálisis: las serín proteasas. Conceptos de coenzima y cofactor. Ejemplo de reacciones dependientes de una coenzima: las aminotransferasas.

9. Estructura de las membranas biológicas. El modelo del mosaico fluido. Movilidad de los constituyentes de las membranas. Proteínas integrales de membrana: características estructurales. Proteínas periféricas y proteínas ancladas. Las membranas como sistemas dinámicos.

10. Transporte de solutos a través de las membranas. Potencial electroquímico de un soluto y bioenergética de los procesos de transporte. Mecanismos de transporte. Poros y canales. Transporte activo primario y secundario. Acoplamiento entre procesos de transporte.

Metabolismo de hidratos de carbono

11. Bioenergética. Concepto de energía libre de Gibbs. Reacciones endergónicas y exergónicas. Anabolismo y catabolismo. Acoplamiento entre reacciones o procesos endergónicos y exergónicos. Panorámica general del metabolismo. El ciclo del ATP. Función de los nucleótidos de nicotinamida y de flavina en las reacciones redox.

12. Glucólisis y gluconeogénesis. La glucólisis. Reoxidación del NADH en eucariotas: "lanzaderas" y fermentaciones alcohólica y homoláctica. Gluconeogénesis desde piruvato y alanina. Regulación de la glucólisis y gluconeogénesis en mamíferos.

13. Otras vías metabólicas de los carbohidratos. La vía de las pentosas-fosfato. El ciclo de Calvin en la fase oscura de la fotosíntesis. Catabolismo de la galactosa y la fructosa. Biosíntesis de oligosacáridos.

14. Metabolismo del glucógeno. Biosíntesis y degradación del glucógeno. Regulación alostérica del mismo. Control hormonal del metabolismo del glucógeno. Diferencias entre órganos del metabolismo del glucógeno. Anomalías genéticas.

15. El ciclo de Krebs o de los ácidos tricarbóxicos. Enzimas del ciclo. Regulación. Reacciones anapleróticas. El ciclo del glioxilato.
16. La fosforilación oxidativa. Aspectos generales. El modelo de acoplamiento quimiosmótico. Los complejos respiratorios mitocondriales. Mecanismo de síntesis de ATP por complejo ATP-sintetasa F₀-F₁.
17. La fase luminosa de la fotosíntesis. Absorción de luz. Tipos de fotosíntesis. Estructura de los fotosistemas de tipo I y de tipo II. Cadenas de transporte electrónico en la fotosíntesis no oxigénica. Transportadores de electrones y fotosistemas en la fotosíntesis oxigénica. El complejo productor de oxígeno. Fotofosforilación cíclica y no-cíclica.

Segundo parcial.

Metabolismo de lípidos, aminoácidos, nucleótidos y biosíntesis de macromoléculas

18. Metabolismo de los ácidos grasos. El catabolismo de los ácidos grasos en las células animales: compartimentalización, activación, transporte y β -oxidación. Biosíntesis de ácidos grasos. Regulación del metabolismo de los ácidos grasos. "Cuerpos cetónicos" y cetogénesis. Catabolismo de los cuerpos cetónicos
19. Metabolismo y transporte de lípidos. Biosíntesis y degradación de glicerolípidos. Biosíntesis de colesterol. Lipoproteínas: estructura, secreción y degradación. Regulación del metabolismo de lípidos.
20. Panorámica general del metabolismo de los aminoácidos. Asimilación de nitrógeno: ciclo del nitrógeno. Biosíntesis de aminoácidos. Aminoácidos esenciales y no-esenciales. Transporte y eliminación del grupo amino. Ciclo de la glucosa-Alanina. Transaminasas. El ciclo de la urea. Doble ciclo de Krebs.
21. Catabolismo de aminoácidos. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Anomalías metabólicas del catabolismo de los aminoácidos.
22. Metabolismo de nucleótidos. Síntesis de ribonucleótidos purínicos y pirimidínicos y su regulación. La ribonucleótido reductasa y su regulación. Vías de recuperación de purinas. Alteraciones patológicas.
23. Integración global del metabolismo en mamíferos. Relaciones metabólicas entre órganos. Cambios metabólicos en el ayuno y en los distintos tipos de diabetes.
24. Transducción de señales. Conceptos básicos. Interacciones hormona-receptor. Receptores de membrana. Sistemas de amplificación de señal. Proteín kinasas y proteín fosfatasa. Receptores de hormonas liposolubles.

Biología Molecular

25. Estructura de los ácidos nucleicos. Estructura primaria: Enlace fosfodiéster. Estructura secundaria: tipos de doble hélices, hélices triples y cuádruples. Estructura terciaria: superenrollamientos. Desnaturalización. Topología del DNA.
26. Replicación del DNA. Replicación semiconservativa. Origen y dirección de la replicación. DNA polimerasas procariontas. Complejo de replicación. Replicación procesativa y discontinua: fragmentos de Okazaki. Horquilla de replicación. El primosoma: constituyentes y funciones. Replicación del DNA eucariota: DNA polimerasas eucariotas, telomerasas y duplicación de histonas.
27. Mutación, reparación y recombinación del DNA. Mutaciones. Mutágenos y carcinógenos: Test de Ames. Reparación del DNA: fotorreactivación, reparación por escisión, reparación de malemparejados y reparación SOS.
29. Transcripción del DNA. El dogma central de la Biología Molecular. Transcripción en procariontas: fases y dirección. RNA polimerasa. Iniciación: factores sigma, promotores y secuencias activadoras. Elongación: el papel de la proteína NusA. Terminación dependiente e independiente de Rho. Transcripción en eucariotas: diferencias con procariontas. RNA polimerasas eucariotas. Iniciación: factores de transcripción, promotores y secuencias activadoras e intensificadoras. Terminación de la transcripción. Inhibidores de la transcripción.
30. Procesamiento de precursores de RNA. Procesamiento y modificaciones postranscripcionales de transcritos primarios de rRNA y tRNA procariontas y eucariotas. Tipos de intrones y mecanismos para su

eliminación: RNA catalítico. Procesamiento y estabilidad de los precursores de mRNA eucariotas: casquete 5', cola de poliA, eliminación de intrones. Sitios alternativos de corte y empalme.

31. Código genético y RNA de transferencia. tRNA: tipos, características, y estructuras.. Activación de aminoácidos: las aminoacil-tRNA sintetasas y su especificidad. Actividad correctora: centros hidrolíticos y sintéticos. El reconocimiento codón-anticodón: hipótesis del balanceo.

32. Traducción. Ribosomas: tipos y estructuras. Traducción en procariotas. Iniciación: factores necesarios y secuencias Shine-Dalgarno. Elongación: factores, formación del enlace peptídico y translocación. Terminación: factores de liberación. La traducción en eucariotas. Inhibidores. Modificaciones co- y post-traduccionales: glicosilación. Direccionamiento de proteínas de membrana y de secreción. Proteínas de orgánulos y nucleares.

33. Regulación de la expresión génica en procariotas. Concepto de operón: represores, correpresores, activadores e inductores. El operón lac. La unión DNA-proteína: motivo hélice-giro-hélice. y dedos de zinc. Interacción entre proteínas reguladoras: cremalleras de leucina y motivo hélice-lazo-hélice.

34. Regulación de la expresión génica en eucariotas. Estructura de la cromatina y control de la transcripción. Activación génica e intensificación. Factores de transcripción generales y específicos. Control hormonal de la expresión génica. Regulación de la expresión génica en la traducción.

35. Virus y oncogenes. Retrovirus y transcriptasa inversa. El SIDA. Los interferones. Oncogenes y protooncogenes. Oncogenes retrovíricos. Factores de crecimiento, receptores, proteínas quinasas y proteínas G como proteínas oncogénicas. Oncogenes nucleares. Antioncogenes. Reorganizaciones cromosómicas y cáncer.

36. Tecnología del DNA recombinante. Enzimas utilizadas en la manipulación de genes. Clonación del DNA. Vectores. Genotecas de DNA y de cDNA. Cósmidos. Selección y búsqueda de clones. Técnicas de hibridación. Mutagénesis dirigida.

PROGRAMA DE CONTENIDOS PRÁCTICOS:

1. Espectrofotometría. Determinación del coeficiente de extinción molar de la riboflavina
2. Cuantificación de proteínas por el método de Bradford
3. Cromatografía de exclusión molecular
4. Electroforesis de proteínas (SDS-PAGE) y western blot
5. Enzimología: parámetros cinéticos (K_m y V_{max}) de la fosfatasa alcalina de suero de rata

EVALUACIÓN:

1) La realización de las prácticas es obligatorio e imprescindible para superar la asignatura para todos los alumnos. Así mismo, cada alumno debe entregar un informe de prácticas a la finalización de las mismas

2) Al finalizar la materia del primer cuatrimestre se realizará el examen correspondiente. El examen de la materia del segundo cuatrimestre coincidirá con las convocatorias finales de junio (en sus dos llamamientos). La realización de estos exámenes parciales es estrictamente voluntaria, aunque es muy recomendable que se trate de aprobar la asignatura mediante los exámenes parciales.

Los parciales aprobados tendrán carácter liberatorio exclusivamente durante el presente curso académico, esto es, hasta la convocatoria de septiembre del año 2009. En principio no se guardarán parciales aprobados mas allá de esta convocatoria.

Los exámenes parciales serán escritos, salvo deseo justificado y expreso del alumno. El examen del primer parcial comprenderá la materia impartida durante el primer cuatrimestre. Dicha materia será impartida por tres profesores, con una carga de 44%, 32% y 24% de la materia, respectivamente. La puntuación de cada una de estas partes se corresponderá con su peso en el cuatrimestre y el examen comprenderá preguntas de desarrollo libre y/o tipo test, según será comunicado a los alumnos por cada profesor al comienzo de su docencia. La nota obtenida en el examen (de 0 a 10 puntos) será la suma total de lo obtenido en cada una de las partes.

El segundo examen parcial constará de 6-10 preguntas de desarrollo libre. La nota obtenida en el examen (de 0 a 10 puntos) será la suma total de lo obtenido en las preguntas.

En ambos parciales será necesario obtener una calificación mínima de 5,0 puntos para liberar la materia.

En la convocatoria de junio habrá dos opciones de examen:

A) Exclusivamente del segundo parcial. Lo pueden realizar tanto aquellos alumnos que en su día superaron el primer parcial, como los que no; sin embargo, no se admitirá a estos últimos presentarse solamente a la materia del primer parcial.

B) De toda la asignatura. Este examen comprende toda la materia explicada durante el curso; es decir, la materia correspondiente al primer y segundo parcial. El examen constará de preguntas de desarrollo libre y tipo test.

Queda claro que un alumno sólo podrá presentarse a UNO de los dos llamamientos

En la convocatoria de septiembre será preciso examinarse de TODA aquella parte de la asignatura que no haya sido superada.

Cuando el examen corresponda a dos parciales éstos se aprobarán o suspenderán globalmente. Es decir, en este caso no se aprobarán o suspenderán los parciales individualmente. El examen constará de 5 preguntas de desarrollo libre por cada parcial.

CALENDARIO DE EXÁMENES (el aprobado en Junta de Facultad):

http://webpages.ull.es/users/vicebiol/organizacion%20docente/examenes%2008_09.htm

Diciembre: 10/12/08

Junio:

Enero:

Primer llamamiento: 6/6/09

Febrero:

Segundo llamamiento: 16/7/09

Primer llamamiento:

Julio: 21/7/09

Segundo llamamiento:

NORMAS DEL CURSO:

El curso constará de 2 cuatrimestres. Durante el segundo cuatrimestre se llevarán a cabo las clases prácticas, que constarán de una semana para cada grupo durante el mes de marzo, en horario de 15-19 H. La asistencia a todas estas clases prácticas es obligatoria para aprobar el curso. La docencia teórica será impartida por cuatro profesores, los cuales podrán utilizar aparte de las clases magistrales, otros recursos docentes como trabajos individuales o en grupos. Los alumnos dispondrán de una página web donde cada profesor colgará aquellos contenidos que considere oportuno para complementar su docencia. Los alumnos tendrán la obligación de consultar regularmente esta página y contestar los requerimientos de cada profesor.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

Lehninger. Principios de Bioquímica. 4ª ed. Nelson D. y Cox, M. Editorial Omega (2005) 1 vol.

Lehninger. Principios de Bioquímica. 3ª ed. Nelson D. y Cox, M. Editorial Omega (2002). 1 vol.

Bioquímica. 5ª ed. Stryer, Berg y Tymoczko. Ed.Reverté (2002). 1 vol.

Bioquímica. 4ª ed. Devlin. T. Ed. Reverté. (2004). 1 vol.

Bioquímica. 3ª ed.. McKee y McKee. McGraw-Hill Interamericana (2003). 1 vol.

Bioquímica. 3ª ed. Mathews, van Holde y Ahrem. Pearson Education (2002) 1 vol.

Biología Molecular de la Célula. 4ª ed. Alberts et al. 2004 Editorial Omega.

Biología Celular y Molecular. 4ª ed. Lodish et al. 2000 Editorial Panamericana.

Biología Molecular e Ingeniería Genética. J. Luque et al. 2001 Editorial Harcourt. Muy recomendable para preparar la tercera parte de la asignatura dada la gran claridad y amplitud de detalles de sus ilustraciones, así como el amplio tratamiento dado a la biología molecular de eucariotas, escaso en otros libros.

Bioquímica. D. Voet y J. Voet. Ed.Omega (1992) 1 vol. Aunque algo anticuado en algunos temas sigue dando una gran cantidad de información válida, sobre todo en los campos de enzimología y metabolismo.

Bioquímica Texto y Atlas. 3ª ed. Colman y Röhm. . Ed. Panamericana (2004), 1 vol.

PÁGINAS WEB DE INTERÉS:

<http://webpages.ull.es/users/bioquibi/index.htm>

<http://webpages.ull.es/users/crferrer/>

<http://webpages.ull.es/users/acasti/>

<http://webpages.ull.es/users/sympbst/>

bcs.whfreeman.com/biochem5

bcs.whfreeman.com/lehninger

<http://www.biorom.uma.es/>

OBSERVACIONES: