Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada I
Código: 18225
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6

ASIGNATURA / COURSE

Bioquímica Experimental Avanzada I / Advanced Experimental Biochemistry I

1.1. Código / Course Code

18225

1.2. Materia / Content area

Bioquímica Experimental Avanzada / Advanced Experimental Biochemistry

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year of course

3º / 3d

1.6. Semestre / Semester

1º / 1st (Fall semester)

1.7. Número de créditos / Number of Credits Allocated

6 créditos ECTS / 6 ECTS credits

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / Students must have a suitable level of English to read references in the language.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia es obligatoria / Attendance is mandatory.

1.10. Datos del profesor/a / profesores / Faculty Data

Víctor Calvo López (Coordinador)
Departamento: Bioquímica
Facultad: Medicina
Despacho C-20
Teléfono: 91 497 5445
e-mail: vcalvo@iib.uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Gema Moreno Bueno
Departamento: Bioquímica
Facultad: Medicina
Despacho B-16
Teléfono: 91 497 8964
e-mail: gmoreno@iib.uam.es
Página Web: www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Luis Del Peso Ovalle
Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho IIB-2.5.2
C/ Arturo Duperier, 4
Teléfono: 91 585 44 40
e-mail: lpeso@iib.uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Jesús Cruces Pinto
Departamento: Bioquímica
Facultad: Medicina
Despacho B-17
Teléfono: 91 497 5406
e-mail: jesus.cruces@uam.es
Página Web: www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Ramón Díaz Uriarte
Departamento: Bioquímica
Facultad: Medicina
Despacho B-25
Teléfono: 91 497 2412
e-mail: rduriarte@ iib.uam.es
Página Web: ligarto.org/rdiaz/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Juan José Aragón Reyes

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho B-45
C/ Arzobispo Morcillo, 4
Teléfono: 91 497 5333
e-mail: juanjose.aragon@uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Oscar Martínez-Costa Pérez

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho B-45
C/ Arzobispo Morcillo, 4
Teléfono: 91 497 5332
e-mail: oscar.martinez@uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Margarita Cervera Jover

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho B-20
C/ Arzobispo Morcillo, 4
Teléfono: 91 497 5402
e-mail: margarita.cervera@uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Juan José Arredondo Lamas

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho B-20
C/ Arzobispo Morcillo, 4
Teléfono: 91 497 5402
e-mail: jjarredondo@iib.uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Miguel Fernández Moreno

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho B-19
C/ Arzobispo Morcillo, 4
Teléfono: 91 497 5408
e-mail: miguel.fernandez@uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Isabel Lastres Becker

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho IIB-1.7
C/ Arturo Duperier, 4
Teléfono: 91 585 4383
e-mail:ilbecker@iib.uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Mª Carmen Calés Bourdet

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho IIB-1.4.2
C/ Arturo Duperier, 4
Teléfono: 91 585 4469
e-mail: ccales@iib.uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Marina Lasa Benito

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho IIB-0.4
C/ Arturo Duperier, 4
Teléfono: 91 585 4411
e-mail: mlasa@iib.uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

Margarita Fernández Martín

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho C-11
C/ Arturo Duperier, 4
Teléfono: 91 497 5447
e-mail: margarita.fernandez@uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/

Horario de Tutorías personales: Previa cita

Benilde Jiménez Cuenca

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho IIB-2.5.1
C/ Arturo Duperier, 4
Teléfono: 91 585 4484
e-mail: bjimenez@iib.uam.es
Página Web: http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: Previa cita

1.11. Objetivos del curso / Objective of the course

OBJETIVOS

Conocer los mecanismos moleculares de la regulación de las vías metabólicas, la expresión de los genes y la función de las proteínas, de la transducción de señales extracelulares al interior celular y del control de las distintas respuestas celulares, y de la aparición y desarrollo de patologías.

COMPETENCIAS

- Conocer los principales métodos para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial de los enzimas, tanto *in vitro* como *in vivo*.
- Conocer los principios de manipulación de los ácidos nucleicos, así como las principales técnicas que permiten el estudio de la expresión y función de los genes.
- Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.
- Capacidad para trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación
de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.
- Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.
- Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.
- Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.
- Capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.
- Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales.

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

BLOQUE 1: ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN GÉNICA MEDIATE TÉCNICAS BIOINFORMÁTICAS.

Contenidos Teóricos y Prácticos

Estructura del gen (regiones promotoras, identificación de cadena codificante, inicio de transcripción, exones, intrones, "splicing" alternativo", sitio de corte 3', poliadenilación, cDNA). Navegadores genómicos (Ensembl, UCSC, NCBI_gene). Alineamientos de pares de secuencias (BLASTn, BLASTp). Bases de datos de expresión (GEO, Array Express). Anotación funcional (Gene Onthology). Bases de datos de enfermedades genéticas (OMIM, OMIA, Oncomine).

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos genómicos, transcriptómicos y proteómicos y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.

Direcciones para comparar secuencias con el BLAST

- En NCBI (EE.UU.)
- En DDJB (Japón)
- En EBI (EMBL-Inglaterra)

Análisis de proteínas

- PSORT II
- TMpred
- Sosui
- Prosite
- PredictProtein

Centros de investigación con servicios para Biología Molecular

- EBI (Inglaterra)
- EMBL (Alemania)
- EXPASY (Suiza)
- NCBI (EE.UU.)

Colección de Bases de Datos de Biología Molecular

- Bioinformatics Databases and Tools Guide
- Tabla resumen del Molecular Biology Database Collection
- a Genomics, Proteomics and Bioinformatics Knowledge Base
- DNA and genomic analysis(Whitehead Institute)
- On line analysis tools (Universidad de Provenza)

Navegadores geonómicos

- Ensembl Genome Browser
- UCSC Genome Bioinformatics
- NCBI

Tiempo estimado de trabajo del estudiante: 6 horas presenciales y 3 horas no presenciales: estudio, obtención e interpretación de los resultados obtenidos en las sesiones prácticas, resolución de problemas y cuestiones, y elaboración del informe de las sesiones prácticas.

BLOQUE 2: GLICOLISIS EN ERITROCITOS.

Contenidos Teóricos y Prácticos

Mecanismos de regulación de la glicolisis. Determinación de las concentraciones intracelulares de intermediarios metabólicos.

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Estudiar una vía metabólica evaluando su flujo y el efecto sobre el mismo de una señal reguladora de la vía. Determinar la concentración de glucosa y lactato en eritrocitos incubados a diferentes pHs.

Bibliografía de consulta

Berg, J. M., Tymoczko, J. L and Stryer, L. (2008) “Glicolisis y gluconeogénesis”. En: Bioquímica. 6ª Edición, pp.433-474. Reverté, Barcelona.

Jacobasch, G., Minakami, S. and Rapoport, S. M. (1974) “Glycolysis of the erythrocyte”. In: Cellular and Molecular Biology of Erythrocytes (Yoshikawa, H. and Rapoport, S. M., eds) pp. 55-92. Urban and Schwarzenberg, Berlin.

Hers, H. G and Hue, L. (1983) Gluconeogenesis and related aspects of Biochemistry. Annu. Rev. Biochem. 52: 617-653.

Bergmeyer, H. V., Bergmeyer, J. and Graßl, M. (1985) Methods of Enzymatic Analysis. 3rd edn, vols III, VI and VII. VHC Verlagsgesellschaft, Weinheim.

Sols, A. (1981) Multimodulation of enzyme activity. Curr. Top. Cell. Regul. 19: 77-101.

Uyeda, K. (1979) Phosphofructokinase. Adv. Enzymol. Relat. Areas Mol. Biol. 48: 193-244.

Hirono, A., Kanno, H., Miwa, S. and Beutler, E. (2001) "Pyruvate kinase deficiency and other enzymopathies of erythrocyte". In: The Metabolic and Molecular Bases of Inherited Disease (Sriver, C. R., Beaudet, A. L., Sly W. S., Valle, D., Childs, B., Kinzler K. W. and Vogelstein, B., eds). 8th edn, vol III, pp. 4637-4664. McGraw-Hill, New York.

Tiempo estimado de trabajo del estudiante: 12 horas presenciales y 6 horas no presenciales: estudio, obtención e interpretación de los resultados obtenidos en las sesiones prácticas, resolución de problemas y cuestiones, y elaboración del informe de las sesiones prácticas

BLOQUE 3: REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA: ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN DIFERENCIAL DE DOS GENES (NR1 Y MAT1) EN TEJIDOS DE RATA MEDIANTE PCR.

Contenidos Teóricos y Prácticos

Mecanismos de la regulación de la expresión de los genes. Extracción de RNA de tejidos y detección de RNAs específicos por RT-PCR.

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Determinar la expresión de dos genes elegidos como modelo, NR1 y MAT1, en diferentes tejidos de rata. Aplicar la técnica de RT-PCR al análisis de la expresión de los genes en diferentes tejidos.

Bibliografía de consulta

GENES IX. Benjamin Lewin. 2008. Jones and Barlett Publishers, Inc. ISBN-10:0-7637-4063-2.

Tiempo estimado de trabajo del estudiante: 8 horas presenciales y 4 horas no presenciales para estudio de los resultados y de las cuestiones de estrategia resueltas en las sesiones presenciales, y elaboración del informe de las sesiones prácticas

BLOQUE 4: EXPRESIÓN GÉNICA: CONTROL DE LA EXPRESIÓN DE LA BETA-GALACTOSIDASA EN E. COLI.

Contenidos Teóricos y Prácticos

Regulación de la expresión génica en procariotas. Determinación de la actividad beta-galactosidasa en bacterias.

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Tomar contacto, desde un punto de vista práctico, con la expresión génica y su control mediante el análisis de la expresión del operón *lac*Z a través del análisis de la actividad beta-galactosidasa en *Escherichia coli* y en diferentes condiciones de cultivo.

Bibliografía de consulta

GENES IX. Benjamin Lewin. 2008. Jones and Barlett Publishers, Inc. ISBN-10:0-7637-4063-2.

Tiempo estimado de trabajo del estudiante: 8 horas presenciales y 4 horas no presenciales: estudio, obtención e interpretación de los resultados obtenidos en las sesiones prácticas, resolución de problemas y cuestiones, y elaboración del informe de las sesiones prácticas

BLOQUE 5: TRANSCRIPCIÓN-TRADUCCIÓN IN VITRO: CONTROL TRADUCCIONAL

Contenidos Teóricos y Prácticos

Regulación de la eficiencia traduccional de los mRNAs en eucariotas. Utilización de plásmidos con genes reporteros. Sistemas de transcripción y traducción *in vitro.* Determinación de la actividad luciferasa.

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Identificar las secuencias de los mRNAs que influyen en su eficiencia traduccional. Utilizar sistemas de transcripción y traducción *in vitro* para generar diferentes mRNAs y determinar sus eficiencias traduccionales mediante la medida de la actividad luciferasa de las proteínas generadas.

Bibliografía de consulta

GENES IX. Benjamin Lewin. 2008. Jones and Barlett Publishers, Inc. ISBN-10:0-7637-4063-2.
MOLECULAR BIOLOGY OF THE GENE. Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R. 2008 Benjamin Cummings Publisher, ISBN-10: 080539592X

Tiempo estimado de trabajo del estudiante: 8 horas presenciales y 4 horas no presenciales: estudio, obtención e interpretación de los resultados

obtenidos en las sesiones prácticas, resolución de problemas y cuestiones, y elaboración del informe de las sesiones prácticas

BLOQUE 6: TRANSDUCCION DE SEÑALES: EFECTO DE DISTINTAS SEÑALES EXTRACELULARES SOBRE PROTEIN KINASAS DE LA FAMILIA DE LAS MAP KINASAS.

Contenidos Teóricos y Prácticos

Señalización intracelular por activación en cascada de proteína quinasas. Determinación de la activación de las MAP kinasas por "immunoblot".

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Conocer las diferentes metodologías que se utilizan para estudiar las rutas de transducción de señales, centrándose como ejemplo en las rutas de señalización controladas por la familia de las MAP kinasas. Determinar la activación de la MAP kinasa ERK2 en células de mamífero incubadas con un factor de crecimiento o con luz ultravioleta.

Bibliografía de consulta

MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL. B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts y P. Walter. 4ª edición, Garland Science, Nueva York y Londres, 2002.

*Tiempo estimado de trabajo del estudiante:*12 horas presenciales y 6 horas no presenciales: estudio, obtención e interpretación de los resultados obtenidos en las sesiones prácticas, resolución de problemas y cuestiones, y elaboración del informe de las sesiones prácticas

BLOQUE 7: ANÁLISIS DE CICLO CELULAR Y APOPTOSIS POR CITOMETRIA DE FLUJO.

Contenidos Teóricos y Prácticos

Inducción de la muerte por apoptosis por diferentes estímulos: transducción de señales y mecanismos efectores. Bases y aplicaciones de las técnicas de citometría de flujo.

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Cuantificar el proceso de apoptosis en cultivos "in vitro" de células tumorales detectando la aparición de fragmentos de DNA subcromosómicos mediante un citómetro con detector de fluorescencia. Interpretar los resultados obtenidos en relación con los mecanismos moleculares de reparación del daño en el DNA.

Bibliografía de consulta

Wlodkowic D, Skommer J, Darzynkiewicz Z. (2010) Cytometry in cell necrobiology revisited. Recent advances and new vistas. Cytometry 77(7):591-606.

Tiempo estimado de trabajo del estudiante: 4 horas presenciales y 2 horas no presenciales: estudio, interpretación de los resultados obtenidos en las sesiones prácticas, resolución de problemas y cuestiones, y elaboración del informe de las sesiones prácticas

1.13. Referencias de Consulta / Course bibliography

BIOQUÍMICA. Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L. 6.ª ed., Reverté, Barcelona, 2008.
GENES IX. Benjamin Lewin. Jones and Barlett Publishers, Inc. ISBN-10:0-7637-4063-2. 2008.
BIOLOGIA MOLECULAR DE LA CELULA. B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts y P. Walter. 5ª edición, Ediciones Omega, Barcelona, 2010.

2. Métodos Docentes / Teaching methodology

- Breve introducción teórica al comienzo de cada bloque de sesiones prácticas.
- Sesiones prácticas de trabajo experimental en el laboratorio.
- Interpretación en grupo de los resultados obtenidos en las sesiones prácticas.
- Resolución de las preguntas, los problemas y los casos prácticos relacionados con las sesiones prácticas.
- Tutorías programadas: sesiones para resolución de dudas, de acuerdo con el cronograma del curso.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

	ACTIVIDAD	TIEMPO (horas)
PRESENCIAL (43 %)	Prácticas de laboratorio	56
	Evaluación continua	2
	Tutorías programadas	6
	Examen final	3
NO PRESENCIAL (57 %)	Elaboración del cuaderno de laboratorio	20
	Estudio semanal	33
	Preparación de la evaluación continua y del examen final	30
TOTAL		**150**

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Convocatoria ordinaria

Evaluación continua: se realizarán dos pruebas cortas, con un valor conjunto del 30% de la calificación final.

Examen final: se realizará un examen final, en el que se evaluará la adquisición por parte de los alumnos de todos los conceptos, conocimientos y habilidades correspondientes a la asignatura. Constará de varios problemas, y cada uno de ellos corresponderá a un grupo de prácticas relacionadas entre sí. Este examen final tendrá un valor del 60% de la calificación final.

Cuaderno de laboratorio: antes de comenzar el examen final, será obligatoria la entrega del cuaderno de laboratorio conteniendo los resultados de cada práctica y su interpretación, así como las respuestas a las preguntas y problemas relacionados con las prácticas. Esta entrega tendrá un valor del 10% de la calificación final.

Convocatoria extraordinaria

Se realizará un examen final similar al de la convocatoria ordinaria, que tendrá un valor del 60% de la calificación final. En el caso de no haber realizado el examen final en la convocatoria ordinaria, será obligatoria la entrega del cuaderno de laboratorio cumplimentado antes de comenzar el examen final. La evaluación continua y la entrega del cuaderno de laboratorio cumplimentado tendrán un valor del 30% y del 10%, respectivamente, de la calificación final.

En ambas convocatorias, se considerará "no evaluado" al alumno que no haya asistido a todas las prácticas de laboratorio (salvo causas justificadas) y no haya realizado el examen final.

5. Cronograma / Course calendar*

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours
2	Prácticas	6
12	Prácticas	12
13	Prácticas	8
14	Prácticas Evaluación continua Tutoría	16 1 3
15	Prácticas Evaluación continua Tutoría	16 1 3
16	Examen final	3

* Este cronograma es orientativo