



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

LABORATORIO AVANZADO (BIOLOGÍA MOLECULAR) / **ADVANCED LABORATORY (MOLECULAR BIOLOGY)**

1.1. Código / **Course Code**

16316

1.2. Materia / **Content área**

Bioquímica/ **Biochemistry**

1.3. Tipo / **Type of course**

Formación obligatoria / **Compulsory subject**

1.4. Nivel / **Course level**

Grado / **Bachelor (first cycle)**

1.5. Curso / **Year**

3º / **3rd**

1.6. Semestre / **Semester**

2º / **2th (Spring semester)**

1.7. Idioma / **Language**

Español. Se emplea también Inglés en material docente / **In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material**

1.8. Requisitos Previos / **Prerequisites**

Es recomendable disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía relevante al tema de las prácticas.

Students must have a suitable level of English to enable them to read and understand references relevant to the subject published in that language.



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

Es recomendable que el alumno esté familiarizado con los conceptos tratados en Bioquímica y Fundamentos de Bioquímica (Prácticas)/ [Students should be familiar with the notions acquired in Biochemistry and Fundamentals of Biochemistry \(Lab. Courses\).](#)

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / [Minimum attendance requirement](#)

La asistencia es obligatoria / [Attendance is mandatory](#)

Al ser una asignatura experimental, es esencial y obligatoria la presencia del alumno para poder desarrollar las experiencias y evaluar la adquisición de competencias. Solo se admitirá la ausencia a dos sesiones de practica no consecutivos, siempre y cuando esté debidamente justificado.

[Being an experimental course, it is essential and mandatory the attendance of the student in order to carry out the experiments by himself/herself, and to acquire several experimental competences and abilities. Absence up to two \(2\) non-consecutive sessions is allowed, upon proper justification.](#)

1.10. Datos del profesor/a / profesores / [Faculty Data](#)

Pedro Bonay Miarons
(Coordinador)

Departamento: Biología Molecular
Centro de Biología Molecular “Severo Ochoa”
Lab. 408
Teléfono: 911964509
e-mail: pbonay@cbm.csic.es
Página Web: www.uam.es/pedro.bonay
Horario de Tutorías Generales: Cualquier día lectivo previa petición de cita.

En caso de necesitar dos grupos porque así lo requiera la matrícula de estudiantes, el Departamento designará otro profesor para impartir la docencia de este segundo grupo. Esta designación se comunicará oportunamente y con antelación. En ese caso la docencia será simultánea en dos laboratorios independientes con las mismas facilidades. [The lecturer will be available to attend students any working day under previous appointment. If required due to higher number of students enrolled in the course, the Department will allocate another lecturer to be in charge of the second group who will give the lectures and practical course in an independent laboratory with the same facilities.](#)



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671447882/listadoCombo/Profesorado.htm>

1.11. Objetivos del curso / Course Objectives

1.- Adquisición de conocimientos

La asignatura se dicta en el tercer curso (semestre de primavera) del Grado de Biología y pretende que los estudiantes implementen los conocimientos adquiridos en las áreas de Bioquímica y Biología Molecular en proyectos experimentales de laboratorio. Comprende dos partes independientes como pequeños proyectos de investigación. Se intenta estimular la aplicación del método científico, promover que el alumno/a adquiera la destreza de plantear hipótesis, diseñar objetivos, llevar a cabo experimentos siguiendo un protocolo, y que por último sea capaz de exponer sus resultados en forma de artículos científicos y/o en exposiciones orales en los que sea capaz de plasmar sus conclusiones.

La asignatura es netamente experimental y se da relevancia a las prácticas de laboratorio para que los conocimientos teóricos adquiridos en los cursos anteriores, puedan ser comprobados e implementados por los alumnos y de esta forma descubrir cómo a través del método científico obtenemos resultados fruto de la experimentación. Al finalizar el curso los alumnos dispondrán de las herramientas conceptuales necesarias para discutir la idoneidad de ciertas técnicas Bioquímicas y de Biología Molecular para responder a preguntas relevantes en el área temática.

1 - . Acquiring knowledge

The course is taught in the third year (spring semester) Grade Biology and want the students to implement the knowledge acquired in the areas of Biochemistry and Molecular Biology Laboratory in pilot projects. It comprises two parts as small independent research projects. It aims to stimulate the application of the scientific method, promoting the student / to acquire the skill of hypothesizing, design objectives, conducting experiments using a protocol, and finally be able to present their results in the form of scientific papers and / or oral presentations in which it is able to translate their findings.

The course is purely experimental and relevance is given to the labs to the theoretical knowledge acquired in previous courses, can be checked and implemented by students and thus discover how to get through the scientific method of experimentation results arising. After completing the course, students have the conceptual tools necessary to discuss the suitability of



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

certain Biochemical and Molecular Biology techniques to answer important questions in the subject area.

Este laboratorio contribuirá, por tanto, a profundizar en la adquisición de las diversas competencias genéricas y específicas del título:

Competencias Transversales Genéricas:

<u>A.- INSTRUMENTALES</u>	<u>B.- PERSONALES</u>	<u>C.- SISTÉMICAS</u>
T.1 Capacidades de observación, abstracción, análisis y síntesis	T.13 Trabajo en equipo	T.20 Aprendizaje autónomo
T.2 Capacidad de organización y planificación	T.14 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	T.21 Adaptación a nuevas situaciones
T.3 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	T.15 Trabajo en un contexto internacional	T.22 Creatividad
T.4 Conocimiento de una lengua extranjera	T.16 Habilidades en las relaciones interpersonales	T.23 Capacidad de negociación
T.5 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	T.17 Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad	T.24 Liderazgo
T.6 Uso de internet como medio de comunicación y como fuente de información	T.18 Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	T.25 Conocimiento de otras culturas y costumbres
T.7 Capacidad de gestión de la información	T.19 Compromiso ético	T.26 Iniciativa y espíritu emprendedor
T.8 Resolución de problemas		T.27 Motivación por la calidad
T.9 Aplicación del método científico a la resolución de problemas		T.28 Sensibilidad hacia temas medioambientales
T.10 Toma de decisiones en base a resultados obtenidos		
T.11 Aplicar criterios de calidad y de conservación del Medio Ambiente		
T.12 Capacidad de divulgación		

Competencias Específicas:

- E.30 Tipos y niveles de organización
- E.40 Estructura y función de biomoléculas
- E.41 Replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético
- E.42 Vías metabólicas
- E.43 Señalización celular
- E.44 Bioenergética
- E.46 Estructura y función de la célula procariota
- E.47 Estructura y función de la célula eucariota
- E.51 Regulación e integración de las funciones animales
- E.53 Regulación de la actividad microbiana
- E.62 Principios físicos y químicos de la Biología
- E.63 Matemáticas y estadística aplicadas a la Biología
- E.64 Informática aplicada a la Biología



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

- E.78 Aislar, analizar e identificar biomoléculas
- E.79 Evaluar actividades metabólicas
- E.81 Manipular el material genético
- E.83 Realizar el aislamiento y cultivo de microorganismos y virus
- E.84 Realizar cultivos celulares y de tejidos
- E.89 Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos
- E.100 Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados
- E.105 Conocer y aplicar las Normas de Seguridad en los laboratorios.

Learning Outcomes Generic Skills:

<u>A.- INSTRUMENTAL</u>	<u>B.- PERSONAL</u>	<u>C.- SISTÉMICO</u>
T.1 observation, abstraction, analysis and synthesis capabilities	T.12 work on a team	T.20 autonomous learning
T.2 capacity for organization and planning	T.13 work in a team of interdisciplinary nature	T.21 adaptation to new situations
T.3 written in the native language and oral communication	T.14 work in an international context	T.22 creativity
T.4 knowledge of a foreign language	T.15 Work in an international context	T.23 negotiating capacity
T.5 computer skills relating to the field of study	T.16 skills in interpersonal relationships	T.24 leadership
T.6 use of internet as a means of communication and as a source of information	T.17 recognition to the diversity and multiculturalism	T.25 knowledge of other cultures and customs
T.7 information in human settlements management capacity.	T.18 critical and self-critical reasoning capacity	T.26 initiative and entrepreneurial spirit
T.8 problem solving	T.19 ethical commitment	T.27 motivation for quality
T.9 application of the scientific method to solving problems		T. 28 sensitivity to environmental issues. Residues management
T.10 decision-making based on results		
T.11 Applying environmental quality and conservation criteria		
T.12 outreach capacity		

Specific skills:

- E.30 Organization levels in nature
- E.40 Structure and Function of Macromolecules
- E.41 Replication, transcription, translation and modification of genetic material
- E.42 Metabolic pathways
- E.43 Cellular Signalling
- E.44 Bioenergetics
- E.46 Prokaryotic cell organization
- E.47 Eukaryotic cell organization. Subcellular structures
- E.53 Microbial activity regulation
- E.62 Biology physical and chemical principles
- E.63 Mathematics and statistics applied to biology



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

- E.64 Computer science applied to Biology
- E.78 Isolation, analysis and quantification of macromolecules
- E. 79 Evaluate metabolic activities. Enzymatic analysis
- E.81 Genetic material manipulation
- E.83 Bacterial culture
- E.84 Eukaryotic cell and tissue culture
- E.89 Design of Biotechnology process
- E.100 Experimental design, obtain, interpret and analysis of results
- E.105 Know and apply security and risk norms in the laboratory.

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

Primera parte:

Esta parte del programa de la asignatura pretende ilustrar la tecnología o el conjunto de técnicas que nos permite la manipulación del material genético. Para este objetivo, vamos a utilizar algunas técnicas que son habituales en cualquier laboratorio de investigación en el que se manipulen ácidos nucleicos y se trabaje en el estudio de la regulación de la expresión génica. En concreto, nosotros nos vamos a concentrar en lo que podríamos denominar como técnicas de clonaje y expresión en vectores plasmídicos. Por ello, el objetivo global de este conjunto de prácticas será clonar un fragmento de DNA, que es un cDNA, y expresar la información contenida en este cDNA en células humanas. Alcanzar este objetivo implica aprender el manejo de técnicas como las de PCR, cultivos bacterianos, digestión con enzimas de restricción, electroforesis en geles de agarosa, transformación bacteriana, purificación de plásmidos, secuenciación de plásmidos, cultivo de células eucarióticas, transfección de células con plásmidos y microscopía óptica.

Segunda Parte:

En esta segunda parte de los trabajos de laboratorio se pretende ampliar y complementar los conocimientos adquiridos durante los cursos previos del grado en aspectos prácticos y metodológicos avanzados de un laboratorio de Bioquímica. Se compone de diversos ejercicios que permiten al alumno aplicar metodologías varias dentro de un pequeño proyecto que implica la extracción, purificación y caracterización molecular y enzimática de una proteína, la fosfatasa ácida de germen de trigo, incluyendo una estimación de la purificación y realizar un balance de recuperación. La caracterización molecular implica estimaciones del tamaño molecular nativo y en condiciones desnaturizantes, y la caracterización bioquímica está destinada a evaluar sus propiedades enzimáticas como dependencia de la concentración de enzima, tiempo, pH óptimo, cálculo de las constantes cinéticas y constantes



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

de inhibición competitiva y no competitiva. Se completara el análisis bioquímico con un ensayo de la presencia de modificaciones post-traduccionales, en particular, la glicosilación en la enzima purificada mediante tinciones específicas y tratamiento con enzimas exo- y endoglicosidasas.

Contenidos Teóricos y Prácticos:

Comprende tres semanas de trabajo práctico con cinco clases teóricas en las que se presentan monográficamente las técnicas básicas de Bioquímica y Biología Molecular: historia, desarrollo, aplicaciones.

Objetivos y Capacidades a Desarrollar:

El curso tiene una finalidad integradora, en la que el estudiante se enfrenta a dos proyectos de investigación en Bioquímica y Biología Molecular y debe implementar diversas técnicas para el desarrollo de los mismos.

El estudiante al finalizar el curso se habar familiarizado con las siguientes técnicas y conceptos:

- Reacción en cadena de la polimerasa.
- Técnicas de secuenciación de ADN.
- Diseño de oligonucleotidos para PCR y para secuenciación.
- Preparación de ADN plasmídico (minipreps) y análisis por geles de agarosa y digestión con enzimas de restricción.
- Análisis de secuencias de ADN.
- Generación de plásmidos de expresión eucariota y técnicas de transfección en células eucariotas.
- Cultivo de células eucariotas, conteo celular.
- Microscopia de fluorescencia y análisis de localización subcelular empleando diversos marcadores fluorescentes.
- Cromatografías, conceptos y aplicaciones. Criterios de pureza de una proteína.
- Análisis de modificaciones post-traduccionales (Ejemplo: glicosilacion).
- Digestiones con exo y endoglicosidasas. Marcaje fluorescente de residuos glicanos (ProQ emerald y Nile Red).
- Determinación de parámetros cinéticos de una enzima purificada.
- Inhibición enzimática competitiva y no competitiva.

Part One:

This part of the course syllabus is intended to illustrate technology or set of



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

techniques that allows the manipulation of genetic material. For this purpose, we will use some techniques that are common in any research laboratory in which nucleic acids are handled and works on the study of the regulation of gene expression.

Specifically, we will focus on what techniques could call cloning and expression plasmid vectors. Therefore, the overall objective of this set of practices will clone a DNA fragment, a cDNA, and express the information contained in this cDNA in human cells. Achieving this goal entails learning management techniques such as PCR, bacterial cultures, restriction enzyme digestion, agarose gel electrophoresis, bacterial transformation, plasmid purification, sequencing of plasmids, eukaryotic cell culture, transfection of cells with plasmids and optical microscopy.

Part Two:

In this second part of the laboratory work is intended to extend and complement the knowledge acquired during previous advanced degree courses in practical and methodological aspects of a biochemistry laboratory. It consists of different exercises that allow students to apply various methodologies within a small project involving the extraction, purification and molecular and enzymatic characterization of a protein, acid phosphatase from wheat germ, including an estimate of the purification and take stock recovery. Molecular characterization involves native molecular size estimates and denaturing conditions , and the biochemical characterization is intended to evaluate its enzymatic properties as dependent enzyme concentration , time , pH optimum , calculation of the kinetic constants and constants for competitive inhibition and not competitive . Biochemical analysis with an assay for the presence of post-translational modifications are completed, in particular glycosylation enzyme purified by treatment with specific stains and exo - and endoglycosidases enzymes.

Practical and formal content:

It includes three weeks of practical work with five lectures in which the whole group attend monographic themes on the basic techniques of biochemistry and molecular biology, including history, development, applications.

Objectives and Skills to develop:

The course has an integrative purpose , in which the student is confronted with two research projects in Biochemistry and Molecular Biology and must implement various techniques to develop them.

The student after completing the course should be familiar with the following



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

concepts and techniques. Being able to discuss handicaps, advantages and alternative techniques:

- Reaction Polymerase chain .
- DNA sequencing techniques.
- Design of oligonucleotides for PCR and sequencing.
- Preparation of plasmid DNA (minipreps) and agarose gel analysis and restriction enzyme digestion.
- Analysis of DNA sequences.
- Generation of eukaryotic expression plasmids and transfection techniques in eukaryotic cells.
- Cultivation of eukaryotic cells, cell counting.
- Fluorescence microscopy and subcellular localization analysis using various fluorescent markers.
- chromatographies, concepts and applications. Purity criteria.
- Analysis of post- translational modifications (Example: glycosylation) .
- Digestions exo and endoglycosidases . Fluorescent labeling of glycans residues (ProQ emerald and Nile Red) .
- Determination of kinetic parameters of the purified enzyme.
- Competitive and noncompetitive enzyme inhibition.

1.12. Referencias de consulta / Course bibliography

Bibliografía Basica /Basic Bibliography

- Nelson, D.L. y Cox, M.M. (2005). Lehninger Principios de Bioquímica. 4ª edición. Ed. Omega.
- Mathews, C.K., Van Holde, K.E. y Ahern KG (2002). Bioquímica. 3ª edición. Ed. Addison Wesley/Pearson Education. Madrid.
- McKee, T. y McKee J. R. (2003). Bioquímica. La base molecular de la vida. 3ª edición. Ed. McGraw-Hill
- Koolman, J. y Rohn, KH (2004). Bioquímica. Texto y atlas. 3ª edición. Ed. Médica Panamericana

Bibliografía de consulta / Consulting books

- Smith, C., Marks, A.D., Lieberman, M. (2005). Bioquímica básica de Marks. Un enfoque clínico. 2ª edición. Ed. McGraw-Hill
- Devlin, T. M. (2004). Bioquímica. Un texto con aplicaciones clínicas. 4ª edición. Ed. Reverte.



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

Recursos web/ [web resources on Biochemistry learning and teaching](#)

- 1.- <http://faculty.mansfield.edu/bganong/home.html>
- 2.- <http://spdbv.vital-it.ch/TheMolecularLevel/Biochem/index.html>
- 3.- <http://chemistry.about.com/od/sciencefairprojects/ht/bibliography.htm>
4. http://www.bioscience.heacademy.ac.uk/resources/oer/projectpartners_VBioc.aspx
- 5.- <http://www.hoslink.com/biotut.htm>
- 6.- <http://www.onlinebiochemistrycourse.com/instructors/>

2 Métodos Docentes / **Teaching methods**

1. Introducciones teóricas a cada sesión práctica.

Se dictan cinco Teóricas a lo largo de las tres semanas de práctica.

En estas sesiones se explicarán los fundamentos biológicos de los problemas que se van a abordar en las prácticas. Se explicarán las técnicas que se van a utilizar, así como, el manejo de los aparatos que se emplearán para llevar a cabo los experimentos planteados, normas de uso y principios fundamentales de cada técnica a emplear durante el curso. Serán presentados con ejemplos de sus ventajas y desventajas y técnicas complementarias y/o alternativas.

Esta actividad estará relacionada con el aprendizaje de todos los objetivos específicos de la asignatura así como con la adquisición de las siguientes competencias transversales: T.1 , T.2 , T.3 , T.4 , T.5 , T.6 , T.7 , T.8 , T.9 , T.10 , T.12 , T.18 , T.19, T.21, T.22, T.27 y T.28.

2. Clases prácticas:

En estas sesiones los alumnos se familiarizarán con el empleo de aparatos y técnicas propias de un laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular. Llevarán a cabo los experimentos necesarios para obtener los resultados que les permitan extraer conclusiones. Manejo de bases de datos, análisis de secuencias de ADN. Empleo de software de Biología Molecular.

Estas sesiones serán cada día durante tres semanas con una duración media de cuatro horas diarias.

Además de las competencias específicas de la asignatura, los alumnos podrán adquirir las siguientes competencias transversales: T.1, T.2, T.4 , T.5, T.7 , T.8 , T.9 , T.10, T.11, T.13 , T.14 , T.15, T.16 , T.17 , T.18 , T.19, T.21, T.22, T.23 , T.24 , T.25 , T.26 , T.27, T.28 .



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

Tutorías (Incluidas virtuales)

Seguimiento por parte del profesor de la preparación de las exposiciones orales, de los trabajos escritos y cuaderno de protocolo, así como de cualquier consulta necesaria para la resolución de problemas.

Los horarios de tutoría serán establecidos por cada profesor.

Esta actividad estará relacionada con el aprendizaje de todos los objetivos específicos de la asignatura así como con la adquisición de las siguientes competencias transversales: T.1 , T.2 , T.3 , T.4 , T.5 , T.6 , T.7 , T.8 , T.9 , T.10 , T.12 , T.13 , T.14 , T.16 , T.18 , T.19, T.21, T.22 , T.23 , T.24 , T.26 , T.27.

3 Tiempo estimado de Trabajo del Estudiante / Estimated workload for the student

Dedicación	horas
Asistencia al laboratorio	60
Preparación y elaboración de trabajos orales y escritos	48
Estudio y Preparación de exámenes	30
Realización de exámenes	4
Asistencia a tutorías programadas:	8
Carga total de horas de trabajo:	150

4 Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

- **Descripción detallada del procedimiento para la evaluación**

Se solicita un informe de trabajo, en el que el estudiante debe reflejar todo cuanto ha realizado en el laboratorio, incluyendo cálculos necesarios para preparación del material (soluciones, enzimas, sustratos, etc.), procesamiento de los datos (Balance recuperación, cálculo del Peso Molecular de un fragmento de DNA o proteína, cálculo del Km y Vmax de una enzima



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

etc.) realización de curvas de calibración, cuantificación de proteínas, registros de las electroforesis realizadas (Agarosa y poliacrilamida) así como la interpretación de los mismos. Así mismo debe reflejar cualquier contingencia ocurrida durante el trabajo práctico. La elaboración de tal informe debe seguir las pautas y las preguntas incluidas en el guion de prácticas.

Se entregará de modo individual un cuaderno de protocolo por cada bloque temático/conceptual de la asignatura (Bioquímica y Biología Molecular). La distribución de la calificación es la siguiente:

30% Cuaderno de protocolo (incluye trabajo bibliográfico e informe experimental); 15% por cada bloque temático.

5% Evaluación diaria del desempeño, atención, participación del estudiante, pequeños cuestionarios en días alternos, resolución de ejercicios planteados diariamente, ejercicios cortos planteados para ser resueltos y entregados al día siguiente y discutidos en el aula.

El 65% deriva de un examen final realizado en fecha y lugar fijado por la Facultad de una duración aproximada de 4 horas.

La asistencia al laboratorio es obligatoria, la ausencia de más de dos jornadas sin causa justificada supondrá el suspenso de la asignatura.

Es imprescindible entregar el cuaderno de laboratorio para poder presentarse al examen final.

Si el resultado global es un suspenso, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria en la que solo se le evaluará en un examen, manteniendo el 35% de las notas del Cuaderno de protocolo entregado previo a la convocatoria ordinaria, y el 5% de actitud.

5 Cronograma / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Día 1. Introducción general. Bioquímica de proteínas y factores que afectan solubilidad. Preparación extracto salino.	4 horas diarias	



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
 Código: 16316
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Grado de Biología
 Curso Académico: 2017 - 2018
 Tipo: Obligatoria
 Nº de créditos: 6 créditos ECTS

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
	<p>Fraccionamiento con solventes orgánicos.</p> <p>Día 2.- Cromatografía Intercambio Iónico.</p> <p>Estimación de actividad. Pool de fracciones activas.</p> <p>Día 3.- Determinación pH optimo y estabilidad. Determinación de Proteína. Rango óptimo de actividad.</p> <p>Día 4.- Cinética enzimática I</p> <p>Día 5.- Cinética Enzimática II. Digestión Endo y Exoglicosidasas</p>		
2	<p>Día 6.- Electroforesis SDS-PAGE. Tinción Coomassie.</p> <p>Día 7.- Análisis de resultados Técnicas Bioquímicas de análisis. Bondades y limitaciones de las técnicas empleadas.</p> <p>Introducción a la glicómica</p> <p>Día 8.- Introducción Biología Molecular. Colony PCR.</p> <p>Día 9.- Análisis de las PCR, digestiones con enzimas de restricción y evaluación de las digestiones.</p> <p>Día 9.-Preparacion de plásmidos, digestión con ER, evaluación de las digestiones. Ligación inserto/vector.</p> <p>Transformación y Cultivo de bacterias.</p> <p>Día 10.- Minipreps, digestión y análisis de resultados.</p>	4 horas diarias	
3	<p>Día 11.- Selección de transformantes positivos. Evaluación y cálculo de la eficiencia de PCR y transformación</p> <p>Día 12.- Análisis de secuencias.</p> <p>Manejo de programas de Bioinformática y análisis de secuencias</p>	4 horas diarias	



Asignatura: Laboratorio Avanzado (Biología Molecular)
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado de Biología
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
	<p>Día 13. Introducción al cultivo de tejidos. Manipulación de células en cultivo (plaqueo, tripsinación, conteo, evaluación de viabilidad).</p> <p>Día 14.- Transfección de cultivos con los plásmidos generados por los alumnos</p> <p>Día 15.- Observación de las transfecciones a 24h post-transfección. Tinción específica de núcleos, ER, Golgi y mitocondrias. Discusión de resultados.</p>		