



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN
DEL TÍTULO OFICIAL DE

Máster Universitario en Biología Molecular y Celular por la Universidad de Zaragoza

Curso académico 2014-2015

Fecha del acuerdo Consejo de Gobierno: Máster Universitario en Biología Molecular y Celular por la Universidad de Zaragoza

1 DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 Datos Básicos

Denominación del Título

Master Universitario en Biología Molecular y Celular por la Universidad de Zaragoza.

Rama de conocimiento: Ciencias

Código ISCED. 421

1.2 Distribución de créditos en el Título

Número de créditos del Título: 60 ECTS

La oferta académica del Máster se agrupa en dos bloques que representan una oferta del 50% en cursos propios y 50% de investigación aplicada. Dentro de los cursos propios, el alumno cursará 3 asignaturas obligatorias, en total 12 ECTS y podrá optar por 2 de las 4 asignaturas optativas que se ofertan.

Concretamente, la estructura del Master es la siguiente:

CURSOS PROPIOS DEL PROGRAMA (30 ECTS): Cada asignatura es de 6 ECTS

AVANCES EN PATOLOGÍA MOLECULAR (Cr. 6, Cuatrimestral, Optativo)

CONTROL DE CALIDAD Y REGULACIÓN DE PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS (Cr. 6, Cuatrimestral, Obligatorio)

GENÓMICA FUNCIONAL (Cr. 6, Cuatrimestral, Optativo)

INMUNOLOGÍA AVANZADA (Cr. 6, Cuatrimestral, Optativo)

TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOFÍSICA (Cr. 6, Cuatrimestral, Obligatorio)

SEPARACIÓN CELULAR. ESTUDIO DE VIABILIDAD CELULAR (Cr. 6, Cuatrimestral, Optativo)

TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR (Cr. 6, Cuatrimestral, Obligatorio)

PROYECTO MÁSTER (Cr. 30, Anual, Obligatorio)

1.3 Datos asociados al Centro

Universidad Solicitante:

Universidad de Zaragoza (Universidad Pública)

Centro, o en su caso, Departamento o Instituto responsable: Facultad de Ciencias

Enseñanzas conjuntas con otras instituciones: No

Tipo de enseñanza de qué se trata: Presencial

Plazas de nuevo ingreso ofertadas (estimación para los primeros 2 años)

Año 1: 30 Año 2: 30

Número de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo

Los ECTS correspondientes a la matrícula mínima y máxima a tiempo completo o a tiempo parcial. Se cumplimentará de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento *de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza* (http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf)

Se ha fijado en 60 ECTS el número de créditos en los que un estudiante a tiempo completo se puede matricular en un curso. Los estudiantes a tiempo parcial se podrán matricular como mínimo de 30 ECTS y máximo de 42 ECTS.

Normativa de permanencia

- **Normas de permanencia:** Se aplicarán las normas de permanencia de la Universidad de Zaragoza:

http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf

Artículo 8. Evaluación continua y convocatorias

1. En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, la Universidad de Zaragoza apoya el establecimiento de sistemas de evaluación continua, entendida como un conjunto de pruebas, informes, trabajos o controles sistemáticos realizados durante el periodo de docencia, utilizados parcial o totalmente para la evaluación del alumno.

2. Con independencia de los procedimientos de evaluación continua utilizados en las diferentes asignaturas, la Universidad garantizará al estudiante un mínimo de dos convocatorias para la calificación de una determinada asignatura por cada curso académico. La Universidad establecerá las fechas en las que se calificarán ambas convocatorias que, en todo caso, deberán establecerse al final del semestre en el que se haya impartido la asignatura correspondiente y antes del comienzo del siguiente semestre.

3. El estudiante dispondrá de un máximo de seis convocatorias para la evaluación final de cada asignatura. A estos efectos, se contabilizarán todas las convocatorias en las que se matricule el estudiante, aunque no se someta a los procedimientos de evaluación continua establecidos; en el primer curso solo contará una convocatoria, salvo que se haya presentado a las dos.

Artículo 9. Permanencia en el primer y segundo cursos

1. Los estudiantes matriculados por primera vez en cualquier titulación deberán superar como mínimo nueve créditos para tener derecho a continuar cursándola en esta Universidad.

2. En el caso de no superar ese mínimo, y siempre que el estudiante acredite la existencia de causa justificada, podrá matricularse una sola vez más en el mismo centro y titulación, previa autorización de la Comisión de Permanencia.

Artículo 12. Matricula de continuación de los estudiantes de máster a tiempo completo

1. Los estudiantes de máster a tiempo completo deberán superar un mínimo de dieciocho créditos en cada curso académico. Este mínimo no será exigible a los estudiantes a los que les queden menos de dieciocho créditos para terminar sus estudios.

2. En los estudios de máster, el estudiante dispondrá para desarrollarlos del doble del número de cursos que tenga la titulación. En caso de interrupción de estudios, el tiempo en que no haya estado matriculado no se contará estos efectos.

Artículo 13. Matricula de continuación de los estudiantes de máster a tiempo parcial

1. Los estudiantes de máster a tiempo parcial deberán superar un mínimo de seis créditos en cada curso académico. Este mínimo no será exigible a los estudiantes a los que les queden menos de seis créditos para terminar sus estudios.

2. En los estudios de máster, el estudiante a tiempo parcial dispondrá para desarrollarlos del triple del número de cursos que tenga la titulación. En caso de interrupción de estudios, el tiempo en que no haya estado matriculado no se contará a estos efectos.

Lengua (s) utilizada (s) a lo largo del proceso formativo

Castellano en las clases teóricas e inglés en los seminarios de asignaturas obligatorias y optativas

2 JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación del Título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

El Master de Biología Molecular y Celular se lleva impartiendo en la Universidad de Zaragoza desde el curso 2006-2007 y a lo largo de este tiempo ha sufrido diversas modificaciones y mejoras para adaptarse a los correspondientes planes de estudios. Por lo tanto se posee una amplia experiencia en la impartición de este Título.

Ha continuación de detallan las cifras de la demanda actual del título de los que se infiere que la demanda potencial del Título será similar.

Capacidad de atracción de estudiantes aragoneses
Curso 2009-10: Alumnos matriculados 28. Aragón 18
Curso 2010-11: Alumnos matriculados 29. Aragón 17
Curso 2011-12: Alumnos matriculados 31. Aragón 19
Curso 2012-13: Alumnos matriculados 25. Aragón 16

Capacidad de atracción de estudiantes de otras comunidades autónomas
Curso 2009-10: Alumnos matriculados 28. 4 estudiantes: Cataluña 2. Castilla La Mancha 1. Castilla León 1
Curso 2010-11: Alumnos matriculados 29. 6 estudiantes : Cataluña 2. Castilla León 1. La Rioja 2. Navarra 1
Curso 2011-12: Alumnos matriculados 31. 11 estudiantes: Andalucía 1, Castilla León 3, Comunidad Valenciana 1, La Rioja 1, Madrid 2, País Vasco 3.
Curso 2012-13: Alumnos matriculados 25. 8 estudiantes: Andalucía 1. Cataluña 1. Castilla León 2. Navarra 3. La Rioja 1

Capacidad de atracción de estudiantes de otros países
Curso 2009-10: Alumnos matriculados 28. Alumnos Extranjeros 6
Curso 2010-11: Alumnos matriculados 29. Alumnos Extranjeros 6
Curso 2011-12: Alumnos matriculados 31. Alumnos Extranjeros 1
Curso 2012-13: Alumnos matriculados 25. Alumnos extranjeros 1

La internacionalización de nuestro Máster se está consiguiendo de manera preferente a través de nuestra capacidad de atracción de estudiantes de otros países, principalmente de habla hispana. Es muy frecuente que estudiantes procedentes de Cuba, República Dominicana, Colombia, Argentina etc., cursen los estudios de postgrado para, posteriormente, proseguir la Tesis Doctoral.

Es de esperar que, en el futuro, se internacionalice el Máster para atraer a estudiantes de otros países, lo que obligaría a impartir los cursos en lengua inglesa. Dicha experiencia ya se ha puesto en marcha en otros estudios de Máster y se estudiará la posibilidad de llevarlo a cabo en el que se propone, pero no será en los próximos inmediatos años.

El máster en Biología Molecular y Celular da acceso directo (por tanto, los estudios se pueden considerar de forma total ó como periodo de formación) al programa de doctorado de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Zaragoza. Este máster constituye la primera parte de unos estudios de postgrado que pueden continuarse, si se dan las circunstancias adecuadas (calidad del estudiante, obtención de una beca/contrato), con las enseñanzas de doctorado. Nuestro departamento ofrece actualmente un Doctorado en Bioquímica, con mención de calidad, en el que no existe enseñanza reglada ni asignaturas formales. En la etapa de doctorado propiamente dicho, el estudiante está dedicado a la realización de los experimentos conducentes a la obtención de su tesis doctoral. Su programa de formación se completa con la asistencia a diversos tipos de Seminarios, impartidos por profesores del departamento o por algunos profesores invitados (5-6 cada curso, generalmente) de reconocido prestigio internacional y para los que el Ministerio nos concedió una subvención específica durante los cursos 2009-10 a 2011-12.

La coordinación del Máster de Biología Molecular y Celular desarrolla un gran esfuerzo en conseguir que los profesores que imparten materias en las diferentes asignaturas que lo componen sean conocedores de primera mano de dichas materias. Por ello ha elegido aquellos temas que reflejen la principal actividad investigadora del Departamento, del mismo modo que hace participar a profesores de otros departamentos que tienen una actividad complementaria con la del propio Departamento. Por otra parte, a través de los programas de movilidad del profesorado se invita a participar a especialistas de determinadas técnicas o materias, tanto de organismos de investigación públicos, como de empresas privadas. Es el caso de la Dra González Ramón, de la empresa holandesa Feyecon que imparte un curso sobre invenciones y Patentes, del profesor Francisco Barja Cifuentes de la Universidad de Gèneve que imparte un curso de Microscopía electrónica y del Dr. Markus M. Simon, del Max-Planck Institut für Immunbiologie de Friburgo, Alemania, experto en el campo de la Inmunología. El Master actual obtuvo las subvenciones para las estancias de movilidad de profesores visitantes en másteres oficiales del Ministerio de Educación durante los cursos 2009-10; 10-11 y 11-12. Para el curso 2012-13 en el que estas ayudas han desaparecido, se han obtenido ayudas de un Proyecto Docente de la propia Universidad de Zaragoza.

Se ha realizado una encuesta entre las principales empresas del sector biomédico y biotecnológico-sanitario de Aragón que realizan actividades de I+D+i: Operón (anticuerpos, vacunas, test inmunoquímicos para diagnósticos), ZEU-Inmunotec (test inmunoquímicos para el sector agroalimentario, sistemas de detección de toxinas biológicas y antibióticos), CAGT (diagnostico molecular de enfermedades genéticas, gene-profiling) y Certest (inmunoensayos para el sector veterinario y medioambiental). Dicha encuesta ha servido para detectar las necesidades de formación de profesionales de alta cualificación (posgraduados) que fueran susceptibles de ser contratados por dichas empresas. Asimismo se han realizado reuniones con los responsables de I+D de las empresas mencionadas en las que se les ha presentado el proyecto de master, que recogía muchas de sus propuestas de formación. La mayoría de estas empresas han escrito cartas de apoyo al master solicitado.

Es de señalar el hecho insólito y muy significativo de haber conseguido la creación de dos empresas biotecnológicas por estudiantes de nuestro antiguo programa de doctorado contando con el apoyo del departamento. Es el caso de la empresa denominada ZEU-Inmunotec que se dedica a desarrollar test inmunoquímicos para el sector agroalimentario, sistemas de detección de toxinas biológicas y antibióticos), CAGT (diagnostico molecular de enfermedades genéticas, gene-profiling). Dicha empresa fue creada en 1998 por el Dr Pedro Rázquin, que había realizado su Tesis Doctoral en nuestro Departamento y que obtuvo un premio IDEEA de la DGA para la creación de una empresa spin-off. Desde hace ya más de 10 años está en el mercado internacional y acoge a licenciados de Bioquímica, al mismo tiempo que ha establecido contratos de investigación con profesores de nuestro departamento para el desarrollo de nuevos productos.

Un caso similar es el de la empresa Certest-Biotec, dedicada al desarrollo de inmunoensayos para el sector veterinario y medioambiental. Su creación es más reciente y su promotor es el Dr Carlos Genzor que también obtuvo el doctorado en nuestro departamento. El mercado para sus productos también es mayoritariamente extranjero y con ella tiene el Departamento establecidos varios programas de investigación, como es el caso de uno para el desarrollo de biosensores con nanopartículas magnéticas en el que participan algunos miembros del Departamento a través del Instituto de Nanociencia de Aragón (INA).

Evidentemente esta es una línea muy interesante para el Departamento que seguirá fomentando la creación de nuevas empresas. Para ello establecerá contratos específicos con dichas empresas en embrión, para que utilicen las instalaciones, bibliotecas y aparatos hasta que la empresa adquiera las suyas propias.

También conviene resaltar el potencial que los conocimientos generados en los laboratorios de Bioquímica tienen para su empleo en métodos de diagnóstico o tratamiento. Este es un hecho general que ha propiciado la creación de empresas biotecnológicas en todo el mundo, pero del que no ha estado ausente el Departamento de Bioquímica, prueba de nuestra implicación en el desarrollo de tecnología puntera, así como del alto grado de formación que consiguen nuestros estudiantes.

Este Máster ofrece un indudable interés, por un lado, busca formar profesionales que reúnan cualidades como: espíritu científico crítico, capacidad para el diseño experimental, habilidad práctica en el laboratorio de investigación, diagnóstico o control, y comunicación y trabajo en equipo que sean capaces de resolver problemas prácticos de distinta índole, mediante el conocimiento y manipulación de sistemas biológicos, así como de transferir soluciones a la industria. Aunque el destinatario inicial de este master son los titulados en Biotecnología y Bioquímica dado que tradicionalmente otros tipos de titulados (Química, Veterinaria, Medicina, etc...) han realizado estudios de especialización en nuestro departamento, el presente el master contempla la admisión de éstos si su formación previa es adecuada. Por otra parte, este Master incorpora el período de formación del doctorado del cual el Departamento ha obtenido la "Mención de Calidad". Con ello se puede adquirir la información más avanzada en los campos de investigación del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular que, resumidamente, se relacionan a continuación:

- Biología Estructural.
- Apoptosis, Inmunidad y Cáncer.
- Genética Mitocondrial del Sistema de Fosforilación Oxidativa.
- Biogénesis y Patología Mitocondrial.
- Genética de los Transtornos del Metabolismo Lipídico.
- Estrés oxidativo.
- Biología y Fisiología de la Reproducción.
- Genética de Micobacterias.
- Fisiología de estrés abiótico en plantas.
- Estructura y Función de Proteínas y Genes en Plantas.

Los profesores del Departamento de Bioquímica, Biología Molecular y Celular, junto con algunos de áreas de conocimiento afines (ver anexo de áreas de conocimiento), son los que se encargarán de la docencia de este Master.

Debemos mencionar que el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Universidad de Zaragoza es el buque insignia de la investigación Biomédica en Aragón, según se puede comprobar fácilmente atendiendo a cualquier criterio internacionalmente reconocido (número de publicaciones en revistas internacionales, impacto de las mismas, tesis doctorales con premio extraordinario, patentes, etc.). El Departamento encuadra a siete grupos de investigación reconocidos por la DGA, un número muy superior al de cualquier otro departamento universitario: cuatro grupos han sido considerados "de Excelencia" y otros tres "Consolidados". Todo ello es una buena garantía de la calidad de la docencia que se pretende impartir.

2.2. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

En la elaboración del plan de estudios han colaborado los profesores titulares del Departamento previa consulta con profesionales del ramo y ha sido aprobado por la Comisión de Garantías del actual master.

Con profesionales:

El diseño general y los contenidos de este Máster en Biología Molecular y Celular, se han elaborado contando con la opinión de profesionales internos (profesores e investigadores) y externos (empresas biotecnológicas de la región). Respecto a los primeros, se ha consultado la opinión (en diversas reuniones de trabajo monográficas) de profesores e investigadores de los Departamentos de Bioquímica y Biología Molecular y Celular y Microbiología y Salud Pública, investigadores en Bioquímica y Fisiología Vegetal de la estación Experimental de Aula Dei (CSIC) e investigadores de los Institutos Universitarios de Nanotecnología (INA) y de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI), con los que nuestro departamento colabora asiduamente.

Respecto a los profesionales externos, se han consultado a los directores gerentes o a los responsables de investigación de varias empresas que realizan I+D+I en el sector de Biomedicina, Biotecnología o Bioanálisis en Aragón y mas concretamente en Zaragoza y su entorno. En particular, nuestro departamento mantiene relaciones de colaboración (proyectos de investigación en común o asesoría científica) con las empresas ZEU-Inmunotec (surgida inicialmente como un spin-off del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular), dedicada al desarrollo de productos para el análisis de alimentos y productos para la industria alimentaria; Operón, dedicada a la fabricación de kits de análisis clínicos y diagnósticos; el Centro de Análisis Genéticos (CAGT), dedicada a los análisis para el diagnóstico de enfermedades genéticas, determinación de parentescos, análisis genéticos de enfermedades raras y otros análisis bioquímicos especializados y CerTest Biotec, especializada en el desarrollo de tecnología basada en el uso de partículas magnéticas para ensayos de diagnóstico.

Con estudiantes:

Según las encuestas realizadas a los estudiantes del Master actual, la Comisión de Evaluación del Master hace constar que tanto el plan de estudios como los recursos que se proporcionan (guías docentes, bibliografía, web de apoyo, materiales, etc., como los recursos, materiales e instalaciones utilizados para las prácticas son los adecuados. Estos aspectos se han valorado con una puntuación por encima de 4 sobre 5. Esta comisión está formada por el/la Coordinador/ora de Titulación, nombrado por el Rector a propuesta del director o decano del Centro responsable de los estudios de master. Dos profesores del master elegidos anualmente por y entre los profesores que imparten docencia en el mismo, un experto externo nombrado por el Vicerrector de Política Académica entre profesionales de prestigio o especialistas en materia de calidad o innovación docente que no impartan docencia en la titulación y dos representantes de los estudiantes.

2.3. Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad

Este Máster, por un lado, busca formar profesionales que reúnan cualidades como: espíritu científico crítico, capacidad para el diseño experimental, habilidad práctica en el laboratorio de investigación, diagnóstico o control, y comunicación y trabajo en equipo que sean capaces de resolver problemas prácticos de distinta índole, mediante el conocimiento y manipulación de sistemas biológicos, así como de transferir soluciones a la industria. Por otra parte, este Master incorpora el período de formación del doctorado. Con ello se puede adquirir una especialización en los campos de investigación del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular.

Se dotará a los estudiantes de nuevos conocimientos y habilidades que les permitan acceder con garantías al mundo de la investigación en Biología Molecular y Celular y en particular a la realización de la tesis doctoral.

- Se ofrecerá la mejor información y formación disponible a nivel avanzado en aspectos de investigación en Biología Molecular y Celular (estructura de proteínas, genética de enfermedades cardiovasculares, genómica funcional, genómica de mitocondrias, apoptosis).
- Se conocerán las formas más eficaces de búsqueda de la información biológica más reciente y avanzada para resolver problemas técnicos y profesionales.
- Se adquirirá la capacidad de comunicar, presentar y difundir la información biológica tanto a especialistas como a escala de divulgación.

3. COMPETENCIAS

Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios y

que sean exigibles para otorgar el título.

Este Master pretende impartir una formación de excelencia en Biología Molecular, Biología Celular, Genética, Microbiología, Inmunología y Estructura y Biosíntesis de macromoléculas.

3.1 Competencias generales:

Esta titulación capacita

- A. Para resolver problemas prácticos de distinta índole, mediante el estudio y análisis de la organización y función de los sistemas biológicos a nivel celular y molecular; analizar los biopolímeros; realizar estudios bioquímicos, genéticos, inmunológicos, microbiológicos y sus aplicaciones al diagnóstico clínico; realizar controles analíticos de los procesos bioquímicos.
- B. Para el desarrollo de aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferencia de soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario y asesoramiento en biorremediación.
- C. Este Master incorpora el periodo de formación del doctorado en Bioquímica y Biología Molecular (que tiene concedida mención de calidad)

En resumen, para desarrollar actividades tanto en la Administración y Organismos Públicos como en empresas privadas, así como en la docencia.

3.2 Competencias específicas

3.2.1 Que los estudiantes conozcan y asimilen la mejor y mas precisa información disponible en las áreas de investigación de los grupos de excelencia y consolidados del Departamento

3.2.2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y sus habilidades experimentales para la resolución de problemas en nuevos contextos y aplicarlos a la investigación avanzada en diferentes campos de la biología molecular y celular

3.2.3 Que los estudiantes sean capaces de buscar, comprender e integrar la mejor información disponible para la resolución de problemas prácticos en áreas punteras de investigación en bioquímica y biología molecular.

3.2.4 Que los estudiantes hayan adquirido la capacidad y destreza técnica necesaria para analizar y resolver nuevos problemas experimentales en cualquier laboratorio de investigación biológica, biomédica o biotecnológica.

3.2.5 Que los estudiantes consigan habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

3.2.6 Que los estudiantes sepan comunicar razonadamente sus resultados experimentales, discutir su significación y formular conclusiones relevantes, de un modo claro y sin ambigüedades.

Las competencias se evaluarán según los criterios detallados para cada una de las materias que curse el estudiante tal como se explicita en el apartado 5 y, de forma global, en la presentación y defensa del Trabajo fin de Master.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

El RD 1393/2007, de 29 de noviembre (BOE de 30 de octubre), recoge en su artículo 16 que, para acceder a las enseñanzas de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución del EEES, que faculten en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster. Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado.

4.1 Sistemas de información previa a la matriculación.

La oferta completa de las enseñanzas, así como los procedimientos de admisión, calendario, impresos y demás información de interés para los estudiantes puede obtenerse tanto en la página web del centro, la Facultad de Ciencias, <http://ciencias.unizar.es/web/postgrado.do>, así como en la general de la Universidad <http://wzar.unizar.es/servicios/maste/masteaces/acces/index.html>

4.2 Requisitos de Acceso al Título:

Los estudiantes se podrán informar de los procesos de acceso, admisión y matriculación en la página web <http://titulaciones.unizar.es/biologia-mol-cel/>. El contenido de la página coincidirá con el que aquí se describe en detalle:

Será requisito esencial para la admisión al Máster estar en posesión de un título de Grado o Licenciado en Bioquímica, Biotecnología, Biología, Farmacia y Microbiología. Los titulados en las tres últimas titulaciones deberán poseer conocimientos previos en Biotecnología. El Departamento se reservará un 15% de plazas para estudiantes provenientes de otras Titulaciones que también demuestren conocimientos en Biotecnología.

Si la demanda supera a las plazas ofertadas, el /la Coordinadora del Máster analizará las solicitudes recibidas y la Comisión de Garantía decidirá sobre la admisión de los candidatos a la vista de su formación previa y curriculum vitae.

Se utilizará el castellano como idioma predominante pero se requiere un nivel de inglés que permita leer y comprender las publicaciones científicas y los seminarios que se impartirán en este idioma. Se exigirá el nivel B1.

No se exigirá una nota mínima para el acceso al Master. En caso de que las solicitudes superen el máximo de plazas previstas los estudiantes serán admitidos por orden de expediente y curriculum vitae.

PROCESO DE ADMISIÓN

El estudiante realizará una inscripción previa a la matrícula con dos plazos de preinscripción que se abrirán en el mes de Julio y en el de Septiembre.

Lugar:

- Se efectuará a través de internet: <http://www.unizar.es/academico/master/index.html>
- O en su defecto, en la secretaría de la Facultad de Ciencias, responsable del Máster oficial, presentando el impreso de solicitud de admisión, acompañado de la documentación correspondiente.

Las listas de alumnos aceptados en el master se harán públicas en el tablón de anuncios de la Secretaría de la Facultad de Ciencias, se abrirá un periodo de alegaciones y, los alumnos podrán proceder a la matriculación en el mes de Septiembre en el período previsto para ello.

Además, se abrirá otro plazo de matrícula en el mes de Febrero para que el alumno pueda matricularse en asignaturas del segundo cuatrimestre.

En el período de preinscripción, el estudiante hará llegar a la Secretaría de la Facultad de Ciencias, junto con el impreso solicitud, el expediente del Grado ó de la Licenciatura realizada dónde se detallan las asignaturas cursadas por el alumno y otros documentos que considere el estudiante, (cursos, presentaciones a congresos, publicaciones , etc...) con el objeto de justificar sus conocimientos en Biotecnología en el caso de no pertenecer a las Titulaciones de Bioquímica ó Biotecnología.

4.3 Apoyo y orientación a estudiantes

El/ La Coordinador/a del Master convocará en Septiembre a los alumnos matriculados y a los preinscritos en el Master a una reunión de acogida donde se orientará a los futuros estudiantes y se resolverán las dudas que pudieran surgir.

Los estudiantes podrán dirigirse a el/ la Coordinador/a del Master en cualquier momento que lo necesiten personalmente o vía e-mail. Además de la disponibilidad de el/la coordinador/ora del Máster, toda la información relevante del Master se encontrará en la Guía docente del Máster, <http://titulaciones.unizar.es/biologia-mol-cel/>, los horarios y calendario se harán publicos en la Secretaría de Ciencias.

4.4 Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos.

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales recoge ya en su preámbulo: "Uno de los objetivos fundamentales de esta organización de las enseñanzas es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. En este contexto resulta imprescindible apostar por un sistema de reconocimiento y acumulación de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante". Con tal motivo, el R.D. en su artículo sexto "Reconocimiento y transferencia de créditos" establece que "las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos" con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo. Dicho artículo proporciona además las definiciones de los términos reconocimiento y transferencia, que modifican sustancialmente los conceptos que hasta ahora se venían empleando para los casos en los que unos estudios parciales eran incorporados a los expedientes de los estudiantes que cambiaban de estudios, de plan de estudios o de universidad (convalidación, adaptación, etc.). La Universidad de Zaragoza (BOUZ 06-08) aprobó la Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos en los Estudios de Grado, quedando pendiente la relativa a los Estudios de Máster así como aspectos relacionados con la movilidad y las actividades universitarias no académicas (culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación).

En el proceso de transformación de las enseñanzas universitarias es además oportuno establecer claramente los criterios de reconocimiento de créditos para el estudiante y titulados de sistemas anteriores, a fin de evitar incertidumbres y de facilitar el cambio a las nuevas enseñanzas del espacio Europeo de Educación Superior. Por lo tanto, la Universidad de Zaragoza establece el presente Reglamento, que recoge y substituye la Normativa previa y será de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster, remitiendo el reconocimiento de créditos por materias cursadas en programas de intercambio nacional o internacional a su propio reglamento.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

A) Descripción general del plan de estudios:

La oferta académica del Máster se agrupa en dos bloques que representan una oferta del 50% en cursos propios y 50% de investigación aplicada. Dentro de los cursos propios, el alumno cursará un Módulo Fundamental que consta de 3 asignaturas obligatorias y un Módulo Avanzado donde podrá optar por 2 de las 4 asignaturas optativas que se ofertan. El Módulo experimental lo constituye el Trabajo fin de Master que se realizará sobre un tema de investigación de forma experimental y consta de 30ECTS

Concretamente, la estructura del Master es la siguiente:

CURSOS PROPIOS DEL PROGRAMA (30 ECTS) Cada asignatura es de 6 ECTS

AVANCES EN PATOLOGÍA MOLECULAR (Cr. 6, Cuatrimestral, Optativo)
CONTROL DE CALIDAD Y REGULACIÓN DE PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS (Cr. 6, Cuatrimestral, Obligatorio)
GENÓMICA FUNCIONAL (Cr. 6, Cuatrimestral, Optativo)
INMUNOLOGÍA AVANZADA (Cr. 6, Cuatrimestral, Optativo)
SEPARACIÓN CELULAR. ESTUDIO DE VIABILIDAD CELULAR (Cr. 6, Cuatrimestral, Optativo)
TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOFÍSICA (Cr. 6, Cuatrimestral, Obligatorio)
TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR (Cr. 6, Cuatrimestral, Obligatorio)
TRABAJO FIN DE MASTER (Cr. 30, Anual, Obligatorio)

ESTRUCTURA TEMPORAL DEL TÍTULO:

PRIMER CUATRIMESTRE. MÓDULO FUNDAMENTAL: ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

CONTROL DE CALIDAD Y REGULACIÓN DE PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS
TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOFÍSICA
TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR

SEGUNDO CUATRIMESTRE. MÓDULO AVANZADO: ASIGNATURAS OPTATIVAS

AVANCES EN PATOLOGÍA MOLECULAR
GENÓMICA FUNCIONAL
INMUNOLOGÍA AVANZADA
SEPARACIÓN CELULAR. ESTUDIO DE LA VIABILIDAD CELULAR

ANUAL. MÓDULO EXPERIMENTAL: OBLIGATORIO

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Lenguas utilizadas en los procesos formativos: Español e Inglés, esta última en seminarios de las asignaturas. (ver fichas)

Resumen de las materias que constituyen la propuesta en un título de Master y su distribución

en créditos:

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	18
Optativas	12
Trabajo fin de Master	30
TOTAL	60

El Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular encuadra a 7 grupos de investigación que llevan a cabo un trabajo de investigación de muy alto nivel. De hecho, cuatro de ellos han sido considerados de "excelencia" por la Diputación General de Aragón en referencia a la calidad de su trabajo a nivel nacional. Los diferentes grupos del Departamento utilizan diferentes técnicas de Biología Molecular y de Biofísica imprescindibles para realizar y comprender los últimos avances en Biotecnología. Dos de las asignaturas obligatorias, Técnicas Avanzadas en Biología Molecular y Técnicas Avanzadas en Biofísica, tienen como objetivo cubrir la necesidad de adquirir estos conocimientos técnicos. La tercera asignatura obligatoria del Máster reúne una visión del empleo de dichas técnicas en diferentes ámbitos de actuación. La asignatura denominada "Control de calidad y regulación en procesos biotecnológicos" les dará a los alumnos una visión panorámica de los aspectos relacionados con el control de calidad y de regulación que rodean a la experimentación y la investigación bioquímica, aspectos muy interesantes para el contenido de un máster. Estas tres asignaturas de orientación transversal constituyen el Módulo Fundamental obligatorio del Máster.

Las asignaturas optativas del Máster constituyen el Módulo Avanzado y están conformadas por las materias comprendidas en la investigación de los diferentes grupos de investigación del Departamento así como de otros departamentos próximos. Varios de los grupos de investigación del Departamento trabajan en áreas relacionadas con la Patología Molecular y sus implicaciones inmunológicas. Por ese motivo, la asignatura de Patología Molecular e Inmunología Avanzada ofrecerán una visión de primera mano de la situación actual del diagnóstico y tratamiento de enfermedades de ese tipo. Además, materias tales como la Genómica funcional y Separación celular de gran interés en la Biotecnología, serán impartidas por destacados especialistas nacionales e internacionales en su campo. Por último, el Trabajo fin de Master es un módulo experimental que permite la iniciación a la investigación en los aspectos que son más relevantes del trabajo de investigación de los miembros que componen el Departamento, así como de otros grupos que trabajan en áreas afines.

Se puede considerar, por lo tanto, que el Máster que se propone recoge aspectos diferenciados y de calidad de las áreas de Biología Molecular y Celular, que constituyen los contenidos didácticos del Máster.

B) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

El Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular participa en una serie de Programas de Intercambios bilaterales de estudiantes dentro del Programa Sócrates-Erasmus en las áreas de Bioquímica, Biología y Biotecnología que se prevé puedan transferirse directamente al Master que se propone. Estos intercambios se encuentran coordinados por profesores del Departamento (Dra. María F. Fillat) y en un futuro próximo pueden ampliarse a otras Universidades con las que ya se mantienen colaboraciones.

En particular, se mantienen convenios con las siguientes Universidades, a nivel de estudios de Máster:

<p><u>UNIVERSITE DE GENEVE</u> DÉPARTEMENT DE BOTANIQUE ET BIOLOGIE VÉGÉTALE GINEBRA, SUIZA COORDINADOR: <u>MARIA F. FILLAT</u></p>

<p><u>UNIVERSITE DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR</u> LABORATOIRE D' ECOLOGIE MOLÉCULAIRE PAU, FRANCE COORDINADOR: <u>MARIA F. FILLAT</u></p>
--

5.2. Estructura del plan de estudios

Fichas de las asignaturas:

Módulo		Fundamental		
Materia				
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatorio	
Asignaturas		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Técnicas Avanzadas en Biofísica		6	Semestral	1
Lenguas de impartición				
Castellano, inglés				
Competencias que el estudiante adquiere				
<p>El objetivo general de la asignatura es que el estudiante conozca la aplicación de distintas técnicas biofísicas de uso habitual en el estudio de la relación estructura y función de biomoléculas, con especial atención a proteínas y enzimas, y sepa interpretar en términos biológicos los resultados obtenidos.</p> <p>Al superar la asignatura, el estudiante será competente para...</p> <ul style="list-style-type: none"> • proponer la aplicación de técnicas espectroscópicas y físico-químicas de uso habitual en Biofísica y Bioquímica en casos concretos que impliquen el estudio de la estructura, función y su relación en biomoléculas. • plantear los métodos que se deben utilizar para iniciar el trabajo en un laboratorio de biología estructural. • interpretar los resultados obtenidos en términos biológicos y relacionarlos con problemas concretos que impliquen las estructuras de las biomoléculas, sus posibles cambios conformacionales y sus funciones biológicas. • diseñar experimentos (y/o aplicaciones) de forma independiente. • describir, cuantificar, analizar, integrar y evaluar críticamente resultados obtenidos mediante estos métodos. • tomar decisiones en base a los resultados obtenidos enfocadas a mejorar la obtención metodológica e interpretación de resultados. • buscar y analizar información específica. • realizar presentaciones y exposiciones de temas relacionados con la Biología Estructural y los métodos Biofísicos. • transmitir conceptos básicos acerca de las técnicas estudiadas y su aplicación. • comunicar conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. 				
Resultados de aprendizaje				

- Conocer los principios básicos de diversas técnicas biofísicas, incluyendo técnicas espectroscópicas y físico-químicas, y sus aplicaciones en estudios de relación estructura-función en biomoléculas .
- Ser capaz de planificar aplicaciones de estas técnicas, con el correspondiente desarrollo metodológico a utilizar, en la determinación de la estructura, la función o la relación estructura-función de biomoléculas.
- Interpretar los resultados de técnicas espectroscópicas y físico-químicas en términos de estructura y función de biomoléculas. Análisis crítico de la información.
- Analizar cuantitativamente resultados experimentales con objeto de determinar parámetros de interacción, cinéticos y termodinámicos de los procesos que implican biomoléculas.
- Ser capaz de buscar y analizar información específica y transmitir conceptos básicos acerca de las metodologías y los resultados obtenidos desde el punto de vista de la Biología Estructural y los métodos de la Biofísica.
- Saber comunicar conocimientos, conclusiones y las razones últimas que las sustentan a diferentes tipos de públicos de un modo claro y sin ambigüedades.
- Defender las conclusiones obtenidas.
- Presentar y exponer trabajos realizados de forma individual.

Contenidos

Esta asignatura pretende que el estudiante conozca distintas técnicas biofísicas, fundamentalmente físico-químicas y espectroscópicas, en el estudio de la relación estructura-función de biomoléculas y sea capaz de elegir la técnica adecuada para cada estudio. Los alumnos adquirirán competencias específicas para poder desempeñar un perfil investigador y profesional en Biología Estructural, perfil demandado desde distintos sectores biotecnológicos y farmacológicos. La asignatura incluirá los siguientes contenidos:

- FUNDAMENTOS DE ESPECTROSCOPIA
- ESPECTROMETRIA DE MASAS
- ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN UV-VIS
- DICROÍSMO CIRCULAR Y DISPERSIÓN ÓPTICA ROTATORIA
- ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN
- ESPECTROSCOPIA DE INFRARROJO. ESPECTROSCOPIA DE RAMAN
- RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR
- RESONANCIA PARAMAGNÉTICA ELECTRÓNICA
- CALORIMETRÍA
- DIFRACCIÓN DE RAYOS X
- RESONANCIA PLASMÓN DE SUPERFICIE (SPR). BIACORE
- MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS EN LA EVALUACIÓN DEL TRASPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANA, TRANSFERENCIA DE IMPULSOS Y CONSUMO/PRODUCCIÓN DE METABOLITOS

Profesora Responsable: Milagros Medina Trullenque, Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza,

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
Lección magistral participativa. En estas clases se presentan a los alumnos los conocimientos teóricos básicos de la asignatura y de forma continua se pide la participación de los alumnos	20	100 %
Clases de resolución de problemas y casos prácticos. Se intercalarán con las clases teóricas. Los alumnos analizarán la aplicación de las técnicas explicadas a las actividades siguientes:	16 horas	100%

<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de pureza y cuantificación en proteínas. • Identificación de distintos componentes en espectros. Determinación de pKas. • Cálculo de constantes de equilibrio. Determinación de parámetros termodinámicos. • Determinación de parámetros cinéticos. Cálculo de actividades enzimáticas. Cálculo de velocidades de reacción y constantes de interacción. • Determinación de potenciales de óxido-reducción. • Caracterización del estado de plegamiento de proteínas. Curvas de desnaturalización. Determinación de los parámetros termodinámicos de estabilidad. • Tecnologías de uso habitual en Bioquímica y Biología que emplean detectores de UV-Vis, fluorescencia o CD: Cromatografías por HPLC y FPLC; Técnicas de cinética rápida: fotólisis por pulso de láser, mezcla rápida con flujo detenido. • Determinación de estructuras secundaria, terciaria y cuaternaria de proteínas. 		
<p>Presentación y exposición de un trabajo. Los alumnos recopilarán de forma individual información sobre un tema concreto, dirigidos por el profesor. El análisis de la información conducirá a la elaboración de una memoria estructurada en Introducción, Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, y Bibliografía, así como de su exposición y debate en clase.</p>	24	100 %
Metodologías Docentes		

En todas las clases se utilizarán proyecciones de pantalla de ordenador (PowerPoint), incluyendo pequeñas animaciones, vídeos y navegación off-line. Se emplearán metodologías semi-presenciales para intercambiar información con el alumno y para asesorarle en la presentación de su trabajo individual.

El profesor repartirá los problemas a través de las plataformas de enseñanza semi-presencial y después de la presentación teórica, se resolverán y discutirán en clase. Se utilizará sobre todo la pizarra. Se instruirá al alumno en cómo debe diseñar los experimentos, presentar los datos, los resultados y organizar la discusión de los mismos mediante la propuesta de casos teórico-prácticos donde la información se le irá proporcionando a través de las plataformas de enseñanza semi-presencial. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en equipo e individual por parte del alumno, así como de búsqueda y discusión de información, y resolución de problemas concretos. Estas actividades permitirán al alumno adquirir la capacidad y destrezas necesarias para analizar y resolver problemas experimentales relacionados con las técnicas de la asignatura. El alumno será capaz de diseñar experimentos (y/o aplicaciones) de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.

La preparación de seminarios y trabajos individuales instruirá a los estudiantes en la búsqueda de información relevante en Internet, el uso de las bases de datos, bibliografía científica y de aplicaciones en Red. Estimulará la utilización por parte de los estudiantes de material científico original (publicaciones científicas) y su interpretación para la presentación de la información a un público especializado y al público en general. Esta actividad ayudará a los estudiantes en la práctica de saber comunicar conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- de un modo claro y sin ambigüedades.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura. Al comienzo de cada tema los alumnos redactarán un breve resumen (medio folio) de los conocimientos que creen que poseen del tema. Una vez finalizado la presentación del tema por el profesor, completarán otro informe destacando lo que han aprendido, los aspectos que consideran más relevantes de sus nuevos conocimientos y la relación con los conocimientos adquiridos en otros temas de la asignatura.	5 %	5 %
Clases teórico-prácticas y casos prácticos. Los alumnos guiados por el profesor, resolverán una serie de problemas y casos prácticos donde tendrán que analizar e interpretar resultados, con los que confeccionarán un Cuaderno.	5	5

<p>Preparación y exposición de un trabajo individual. Los trabajos serán individuales, y versarán sobre una temática relacionada con la asignatura, que cada alumno concretará con el profesor. El profesor supervisará el trabajo personal del alumno, guiándole en la búsqueda de información y en su valoración. El trabajo se recopilará en una memoria y el alumno deberá exponerlo (20 minutos) y debatirlo en clase (10 minutos).</p> <p>Los criterios de valoración son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿el trabajo sigue una estructura coherente en bloques (introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones, bibliografía)? • ¿describe de forma clara y adecuada el planteamiento del problema? • ¿describe los métodos de forma clara? • La descripción de los resultados, ¿sigue un orden lógico y secuencial? • ¿aporta ideas originales en la discusión de los resultados? • ¿ha utilizado bibliografía abundante y actualizada? • ¿la exposición del trabajo en clase ha sido clara y ordenada? 	50	50
<p>Realización de una prueba objetiva. Consistirá en dos preguntas cortas y un bloque de 20-30 preguntas de test sobre los contenidos de la asignatura, relacionándolos con los métodos, resultados y conclusiones descritos en un artículo científico o caso teórico-práctico que se entregará previamente a través de la plataforma semi-presencial.</p>	40	40
Observaciones		

Pruebas para estudiantes no presenciales

Para aquellos estudiantes no presenciales se realizarán las siguientes pruebas:

A. Presentación y exposición de un trabajo individual

El trabajo versará sobre una temática relacionada con la asignatura, que cada alumno concretará con el profesor. El profesor supervisará el trabajo personal del alumno, guiándole en la búsqueda de información y en su valoración. El trabajo deberá presentarse por escrito en el día de las pruebas y seguidamente presentado oralmente y debatido con el profesor (1 hr).

Criterios de valoración y niveles de exigencia: Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 60% a la calificación final. Los criterios de valoración son los mismos que para los estudiantes presenciales.

B. Realización de una prueba objetiva

La prueba consistirá en una serie de preguntas sobre los contenidos de la asignatura según el temario y relacionados con los métodos, resultados y conclusiones descritos en un artículo científico o caso teórico-práctico que se entregará previamente al estudiante. Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 40% a la calificación final. Consistirá en el desarrollo de un tema, dos preguntas cortas y un bloque de 20-30 preguntas de test.

Pruebas para estudiantes que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera.

Para aquellos estudiantes que tengan que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la asignatura en primera convocatoria, la evaluación consistirá en las mismas pruebas que para los estudiantes de primera convocatoria, con las siguientes particularidades:

1. Aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan obtenido al menos el 50% de la calificación correspondiente al Cuaderno de casos prácticos, no tendrán la obligación de volver a presentarlo.
2. Aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan obtenido al menos 50% de la calificación correspondiente a la memoria y exposición de un trabajo individual no tendrán la obligación de presentar un nuevo trabajo.

Módulo		Fundamental		
Materia				
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatorio	
Asignaturas		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Control de calidad y regulación en procesos biotecnológicos		6	S	1
Lenguas de impartición				
Español - Inglés				
Competencias que el estudiante adquiere				

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los objetivos de la asignatura son comunes a los generales del título y pretenden:

- a) Dotar a los estudiantes de nuevos conocimientos y habilidades que les permitan acceder con garantías al mundo de la investigación y a la realización de la tesis doctoral.
- b) Ofrecer la mejor información y formación disponible a nivel avanzado
- c) Conocer las formas más eficaces de búsqueda de la información actualizada y avanzada para resolver problemas técnicos y profesionales.
- d) Adquirir la capacidad de comunicar, presentar y difundir la información científica tanto a especialistas como a escala de divulgación.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Se trata de una asignatura clave para abordar aspectos de calidad en cualquier laboratorio con actividad en bioquímica, biología molecular y celular.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1 Adquirir la capacidad y destrezas técnicas necesarias para el análisis y la resolución de problemas experimentales en cualquier laboratorio de investigación bioquímica o biotecnológica en el contexto de la calidad.
- 2 El conocimiento de la actividad de organismos y las normativas relacionadas con los procesos de calidad de los laboratorios bioquímicos y transferencia de soluciones a la industria.
- 3 Capacitar para el empleo de datos y la toma de decisiones en la experimentación en Bioquímica y Biología Molecular y Celular.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Desarrolla competencias en el alumno para el desarrollo de actividades en el contexto de la calidad y la regulación en Biotecnología que pueden ser de utilidad en el ejercicio futuro de su profesión (Administración y Organismos Públicos como en empresas privadas, así como en la docencia)

Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1 Conocer los aspectos relacionados con el control de calidad y de regulación que rodean la experimentación y la investigación bioquímica con una aplicación directa en la industria biotecnológica.
- 2 Conocer la actividad de organismos nacionales y extranjeros implicados en las normativas de calidad, así como en invenciones y patentes, entre otros.
- 3 Familiarizarse con la búsqueda y la discusión de información, resolución de problemas concretos.
- 4 Saber comunicar conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Contenidos

Breve descripción de sus contenidos:

Una visión panorámica de los aspectos relacionados con el control de calidad y de regulación que rodean la experimentación y la investigación bioquímica con una aplicación directa en la industria biotecnológica.

Profesora Responsable: M^a Ángeles Álava Martínez de Contrasta, Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza, e-mail: malava@unizar.es

Contenidos del programa:

- Tema 1. Definición de CC. Objetivos. Importancia en una organización. Evolución histórica. Líderes en CC.
- Tema 2. El CC según los países. Sistema Integral de CC. ISO y Normalización. CC en Biotecnología.
- Tema 3. Panorámica de aplicación de CC en Biotecnología. Bioética.
- Tema 4 Organismos: FDA, AEMPS
- Tema 5. Organismos: CBER, OMS.
- Tema 6. Conceptos: Invención, know-how, patentes, otras. Patentes nacionales y Europeas. Organismos: EPO, OEPM
- Tema 7. Introducción a OMG. Introducción a su legislación y normativa (OMS, FDA, otros).
- Tema 8. Definición de Ensayo Clínico. Tipos y Fases.
- Tema 9. Productos Biológicos y regulación.
- Tema 10. Definición y elaboración de un PNT (trabajo conjunto en clase a partir de un caso concreto: recepción de un anticuerpo monoclonal que ha de conservarse alicuotado a -20°C)
- Tema 11. Validación. Definiciones. Razones para validar. Artífices de la validación. ISO 17025. ISO 15189. BPLs. NCFs. ISO 9001.
- Tema 12. Parámetros de la Validación. Exactitud. Precisión. Linealidad. Rango. Límites. Selectividad. Especificidad y Robustez. Recuperación. Repetibilidad. Reproducibilidad. Revalidación.
- Tema 13. Diseño de la validación. Validación. Etapas de una validación. Protocolo. Informe. Certificado. Grados. Buenas Prácticas de Laboratorio.
- Tema 14. Validación ELISA (Experiencia propia del laboratorio)

Actividades de aprendizaje programadas

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende además de las clases teóricas, las siguientes actividades formativas:

Idioma: Español e (*) Inglés (invitados)

Conferencias por Profesores invitados :

Dra. Nieves González-Ramón (Patentes, Compañía de Biotecnología * EPO y FeyeCom, Holanda)

Dr. Luis Perez Visa (Procesos de Acreditación en Laboratorios de Calidad Aragón, seminario y visita)

Dr. Carlos Martín Montañés (Análisis de Vacuna de Tuberculosis y avances en diseño de nueva vacuna T (Control de Calidad, Facultad de Medicina, Premio Aragón Investiga 2010)

Dr. Ángel López (Control de calidad, acreditación y aseguramiento de la calidad , Facultad de Ciencias)

Seminarios Alumnos.

1. Aspectos de control y calidad y regulación aplicados a diseño de nuevas vacunas
2. Aspectos de control de calidad y regulación aplicados al diseño de OMG
3. Aspectos y control de calidad de proteínas recombinantes y anticuerpos monoclonales.
4. Aspectos y control de calidad y regulación en el uso de fármacos
5. Aspectos relacionados con la Bioética
6. Otros (a determinar, por la novedad o interés especial)

Ejercicios on-line.

Dra. Nieves González-Ramón (Patentes, Casos prácticos, EPO). Aula de Informática de Ed. Químicas.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
---------------------	----------	------------------

Clases teóricas (pizarra, power-point, videos)	30	100
Seminarios	10	100
Resolución de problemas y casos prácticos durante todo el curso. Ejercicios y casos "on line*" en sala de ordenadores	20	100
Metodologías Docentes		
Presentación metodológica general		
<p>El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente: Actividades y Recursos: Toda la documentación y material para las clases (presentaciones power.point), artículos, ejercicios, recursos on-line, direcciones web, otras se proporcionan al alumno, directamente y via Anillo Docente de la Universidad de Zaragoza</p> <p>1 ACTIVIDAD: Resolución de problemas y casos prácticos durante todo el curso. Asimismo, ejercicios y casos "on line*" en sala de ordenadores.</p> <p>2 ACTIVIDAD: Seminarios</p> <p>3 ACTIVIDAD: Clases teóricas (pizarra, videos, libros, artículos científicos originales, material colgado en ADD)</p> <p><u>Prueba escrita:</u> Día, hora y lugar, en las convocatorias correspondientes dentro del período oficial de exámenes de la Facultad de Ciencias.</p>		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
<p>1 ACTIVIDAD: Resolución de problemas prácticos. La resolución de estos ejercicios constituye un trabajo individual del estudiante. Los estudiantes deberán entregar un informe al final de cada sesión siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará al principio de cada sesión. Las calificaciones y los propios ejercicios corregidos se pondrán a disposición de los estudiantes al principio de la sesión siguiente para su revisión. Este tipo de controles se enmarcan dentro del concepto de evaluación continua, que permitirá un seguimiento del proceso de aprendizaje.</p> <p>Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 20% a la calificación final</p>	0	10

<p>2 ACTIVIDAD: Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo práctico sobre un tema relacionado con el Control de Calidad y Regulación en Biotecnología. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. Este informe deberá elaborarse siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará en el programa de la asignatura a comienzo de curso. El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario, en los cuales los autores deberán intervenir para explicar y argumentar algunos de los puntos contenidos en la memoria, y debatirlos y discutirlos con el resto de participantes de los seminarios (profesores y estudiantes). El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos.</p> <p>Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 40% a la calificación final</p>	0	10
<p>3 ACTIVIDAD: Prueba escrita. La prueba escrita estará constituida por preguntas que requieran respuestas cortas (pruebas de respuesta limitada) o que exijan un desarrollo amplio del tema (pruebas de ensayo o respuesta libre y abierta). Las primeras permitirán realizar un muestreo amplio de los conocimientos del estudiante sobre la materia, y las segundas permitirán valorar su capacidad de expresión, de presentar y sostener argumentaciones, y de hacer juicios críticos. La prueba escrita estará basada en el programa de actividades de aprendizaje programadas.</p> <p>Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 40% a la calificación final</p>	0	10
Observaciones		
<p>La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de los seminarios), se indicarán en cada caso en clase y en el tablón de anuncios del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Facultad de Ciencias.</p> <p>La información relativa a la prueba escrita en las fechas oficiales en la web de la Facultad de Ciencias, y en el tablón del citado departamento.</p>		

Módulo		Fundamental		
Materia				
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatorio	
Asignaturas		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Técnicas Avanzadas en Biología Molecular y Celular		6	S	1
Lenguas de impartición				

Español - Inglés

Competencias que el estudiante adquiriere

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

Como asignatura obligatoria del Master de Biología Molecular y Celular se sustenta en los conocimientos adquiridos en las asignaturas tales como la Biología Celular, Genética Molecular e Ingeniería Genética, Ampliación de Inmunología, Biología Molecular y Medicina y Metodología Bioquímica o similares que se imparten en los distintos Grados que dan acceso a este Master. Sobre esta base se profundizará en los aspectos importantes de la tecnología en Biología Molecular y Celular.

La participación de destacados especialistas en sus respectivos temas permitirá al estudiante adquirir una visión de los últimos avances en Técnicas de Biología Molecular y Celular

El material de trabajo de la asignatura estará en español y parte en inglés por lo que el estudiante necesitará un nivel de comprensión escrita de este idioma.

Esta asignatura, como integrante del Master Universitario en Biología Molecular y Celular, se ofrece a sus estudiantes para ampliar conocimientos en técnicas de laboratorio de Biología Molecular y Celular, planteando un nivel de conocimiento próximo al del especialista.

Su objetivo general es el profundizar en las técnicas de manipulación y análisis de material genético, obtención, purificación y caracterización de proteínas, inmunología, cultivos celulares, microscopía electrónicas, sensores electroquímicos, así como en las aplicaciones más relevantes de estas técnicas. Este objetivo se adquirirá a través de clases teóricas, resolución de casos prácticos en el aula y presentación de trabajos

Con la elaboración de un trabajo personal se pretende que los alumnos profundicen los conocimientos previos y adquieran competencias adicionales relacionadas con la búsqueda de información y su análisis crítico, redacción y comunicación de contenidos científicos, etc.

Se trata de una asignatura de gran importancia para una puesta a punto en las técnicas innovadoras de Biología Molecular y Celular y esenciales para desarrollar actividad en un laboratorio de bioquímica, biología molecular y celular.

Al superar la asignatura, el estudiante será:

1. Competente para diseñar la metodología más adecuada que pueda responder a las preguntas planteadas en el campo de la Biología Molecular y Celular.
2. Capaz de valorar la relevancia de los avances del campo.
3. Apto para buscar y analizar información específica.
4. Competente para realizar presentaciones y exposiciones de temas relacionados con tecnología de la Biología Molecular y Celular
5. Capaz en la toma de decisiones en la experimentación en Bioquímica y Biología Molecular y Celular

Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar capacidad para:

1. Valorar la relevancia de los avances del campo.
2. Planificar el clonaje molecular de un gen, realizar experimentos de mutagénesis dirigida, análisis genético de enfermedades a nivel de estudio de DNA, RNA, diseñar protocolos de purificación y caracterización de proteínas, llevar a cabo análisis de metabolitos, análisis de expresión génica, análisis de miRNAs y su estudio funcional, plantear los métodos a utilizar, llevarlos a cabo, e interpretar los resultados.
3. Búsqueda, análisis de información específica y transmisión de aspectos de la biología molecular y celular.
4. Resolver problemas específicos que pueden surgir en un laboratorio de biología molecular y celular
5. Presentar trabajos realizados de forma individual

Contenidos

Breve descripción de sus contenidos:

Una visión profunda sobre los últimos avances en técnicas experimentales de Biología Molecular y Celular

Contenidos del programa:

-**Tema 1.** Introducción a la Biología Molecular/Celular y sus aplicaciones. Análisis crítico de las tecnologías para la investigación en ácidos nucleicos.

-**Tema 2.** Aplicaciones prácticas de la Ingeniería Genética.

-**Tema 3.** Interacción DNA-proteína. Factores de transcripción. Aplicaciones en Biomedicina.

-**Tema 4.** RNA antisentido en microorganismos. Aplicaciones prácticas.

-**Tema 5.** Técnicas de estudio de la biogénesis y función mitocondrial.

-**Tema 6.** Estudio y aplicación de small-RNAs en biotecnología vegetal

-**Tema 7.** Matrices de DNA: Chips de DNA. Aplicaciones.

-**Tema 8.** Métodos de estudio de los miRNAs. Aplicaciones.

-**Tema 9.** Aplicaciones de la Citometría de flujo

-**Tema 10.** Técnicas avanzadas de microscopía en Biología Celular. Fundamentos, Preparación de muestras. Aplicaciones-

-**Tema 11.** Técnicas de proteómica/inmunoquímica.

-**Tema 12.** Sensores electroquímicos basados en semiconductores. Nanotecnología aplicada a un laboratorio de Hemostasia.

-**Tema 13.** Nuevas técnicas de secuenciación del DNA

Resolución de casos prácticos (I)

Resolución de casos prácticos (II)

Actividades de aprendizaje programadas

Se impartirán lecciones magistrales que servirán de base para la resolución de los problemas y casos prácticos (PBL, *problem based learning*). Además, los alumnos analizarán de forma crítica trabajos científicos en los que se utilicen las técnicas aprendidas, presentando un trabajo por escrito.

Se contemplará la intervención de profesores invitados especialistas en determinadas áreas del temario de acuerdo con la disponibilidad de presupuestaria por parte de la Universidad de Zaragoza.

Profesor responsable: Patricio Fernández Silva. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
Clases teóricas (pizarra, power-point, videos)	40	100

Resolución de problemas y casos prácticos durante el curso (PBL)	20	100
Metodologías Docentes		
Presentación metodológica general		
<p>El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente: Actividades y Recursos: Toda la documentación y material para las clases (presentaciones power.point), artículos, ejercicios, recursos on-line, direcciones web, otras se proporcionan al alumno, directamente y via Anillo Docente (ADD) de la Universidad de Zaragoza</p> <p>1 ACTIVIDAD: Resolución de problemas y casos prácticos durante todo el curso. Al final del programa se realizarán dos sesiones específicas para la resolución de nuevos casos prácticos</p> <p>2 ACTIVIDAD: Clases teóricas (pizarra, videos, libros, artículos científicos originales, material colgado en ADD)</p> <p><u>Prueba objetiva escrita:</u> Día, hora y lugar, en las convocatorias correspondientes dentro del período oficial de exámenes de la Facultad de Ciencias.</p>		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
<p>1 ACTIVIDAD: Resolución de casos prácticos. La resolución de estos ejercicios constituye un trabajo individual del estudiante. Los estudiantes deberán entregar un informe al final de las sesiones siguiendo las pautas y el formato de presentación que se les indique. Este tipo de controles se enmarcan dentro del concepto de evaluación continua, que permitirá un seguimiento del proceso de aprendizaje.</p> <p>Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 30% a la calificación final</p>	0	10
<p>2 ACTIVIDAD: Presentación de un trabajo por escrito Los trabajos versarán sobre una temática relacionada con la asignatura, que cada alumno concretará con el profesor coordinador. El profesor supervisará el trabajo personal del alumno, guiándole en la búsqueda de información y en su valoración. El trabajo deberá presentarse por escrito</p> <p>Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 30% a la calificación final</p>	0	10
<p>3 ACTIVIDAD: Prueba objetiva. La prueba consistirá en una serie de preguntas tipo test con respuestas múltiples sobre los contenidos teóricos de la asignatura</p> <p>Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 40% a la calificación final</p>	0	10
Observaciones		

La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de los seminarios), se indicarán en cada caso en clase y en el tablón de anuncios del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Facultad de Ciencias.

La información relativa a la prueba objetiva en las fechas oficiales en la web de la Facultad de Ciencias, y en el tablón del Departamento de Bioquímica, Biología Molecular y Celular.

Módulo		Avanzado		
Materia				
Créditos ECTS	6	Carácter	Optativo	
Asignaturas		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Avances en Patología Molecular		6	S	2
Lenguas de impartición				
Español - Inglés				
Competencias que el estudiante adquiere				

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Avances en Patología Molecular es una asignatura que el Master en Biología Molecular y Celular ofrece a sus estudiantes, especialmente a aquellos que quiere realizar una tesis relacionada con aspectos biomédicos de la Bioquímica y Biología Molecular y Celular. Su propósito general es proporcionar las más recientes actualizaciones de los conocimientos relativos a algunos temas candentes seleccionados (hot topics) en biopatología molecular.

Su objetivo general consiste en adquirir los conocimientos necesarios acerca de algunos aspectos importantes de la base molecular de diferentes patologías humanas para abordar un diagnóstico molecular preciso, así como para poder desarrollar nuevas estrategias terapéuticas en las patologías seleccionadas, que están causadas por fallos en la expresión génica o en la regulación epigenética.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura sirve para proporcionar conocimientos avanzados y actualizados en una serie de temas candentes de la patología molecular y celular. Sirve para suministrar información básica para poder abordar adecuadamente la tesis doctoral y para conocer los principales problemas de investigación planteados en este área.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1 Abordar con la preparación teórica necesaria el trabajo experimental encaminado a la realización de su tesis doctoral.
- 2 Buscar información relevante en la literatura científica para poder iniciar una investigación o solucionar un problema metodológico.
- 3 Preparar y exponer informes sucintos y rigurosos sobre diversos temas candentes en patología molecular

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Este curso es un sistema eficaz de actualización permanente de conocimientos para licenciados en Bioquímica y otras licenciaturas en Ciencias de la Vida que desean con los conocimientos adecuados su tesis doctoral en biomedicina.

Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1 Es capaz de entender la base molecular de las principales enfermedades lisosomales
- 2 Es capaz de entender el estado actual del conocimiento de la base molecular de las principales dislipemias hereditarias
- 3 Poseer un conocimiento avanzado de los mecanismos moleculares que regulan la muerte celular programada o apoptosis
- 4 Comprender la base molecular de las enfermedades mitocondriales

Contenidos

Mucopolisacaridosis y enfermedades relacionadas. Enfermedad de Pompe y Niemann-Pick. La Enfermedad de Gaucher. Características clínicas, genéticas y epidemiológicas.
 Errores congénitos del metabolismo de los quilomicrones, lipoproteínas remanentes y de alta densidad.
 Hipercolesterolemias autonómicas dominantes.
 Bases moleculares y fisiológicas de la obesidad
 Importancia de la muerte celular programada o apoptosis. La apoptosis en Caenorhabditis elegans. La apoptosis en Drosophila melanogaster. La apoptosis en mamíferos. Vía extrínseca de la apoptosis. Los receptores mortales. Caspasas. Inhibidores de caspasas. Papel de las mitocondrias en la apoptosis: Citocromo c, AIF, Smac/Diablo.
 Regulación de la apoptosis por proteínas de la superfamilia Bcl-2. Apoptosis en el sistema inmunitario. Tolerancia central. Mecanismos de mantenimiento de la tolerancia periférica. Citotoxicidad mediada por células. Los linfocitos citotóxicos y sus armas mortales. Mecanismos de inmunidad innata.
 Introducción a las especies reactivas de oxígeno. La química de los radicales libres. Las defensas antioxidantes. El estrés oxidativo: adaptación, daño, reparación y muerte.
 Valoración de los criterios de patogenicidad para las mutaciones del mtDNA. Identificación de factores nucleares implicados en enfermedades mitocondriales. Genómica funcional de mitocondrias

Profesor responsable: Javier Naval Iraberri. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
Clases teóricas (pizarra, power-point, videos)	40	100
Workshop	8	100
Seminarios	12	100

Metodologías Docentes

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Actividades y Recursos: Toda la documentación y material para las clases (presentaciones power.point), artículos, ejercicios, recursos on-line, direcciones web, otras se proporcionan al alumno, directamente y via Anillo Digital Docente (Moodle) de la Universidad de Zaragoza

- 1 ACTIVIDAD: Clases teóricas (pizarra, videos, libros, artículos científicos originales, material colgado en ADD)
- 2 ACTIVIDAD: Seminarios
- 3 ACTIVIDAD: Workshop

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
ACTIVIDAD: asistencia a clase	10%	10%
ACTIVIDAD: Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo práctico sobre un tema relacionado con alguno de los temas tratados en el programa. La memoria será realizada individualmente. Este informe deberá elaborarse siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará en el programa de la asignatura a comienzo de curso. El trabajo será expuesto y defendido por cada estudiantes en sesiones tipo seminario, en las cuales el estudiante presentara razonadamente su tema y lo debatirá con el resto de participantes de los seminarios (profesores y estudiantes). El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos.	65%	65%

<p>ACTIVIDAD: Workshop La actividad entera se desarrollara en idioma inglés y se centrará en la discusión de un tópico de investigación relevante que haya mostrado un avance significativo en los ultimos años. El profesor presentara brevemente 3-4 artículos en los que se presentará el tema y se expondrán los avances relevantes. A continuación el tema se discutirá mediante la formulación de preguntas, por parte de los estudiantes (obligatorio que cada estudiante formule al menos una pregunta significativa) y su discusión por los 3-4 profesores que se encargarán de animar la discusión. Se valorara el número de intervenciones y el interés de las preguntas</p>	25%	25%
Observaciones		
<p>La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de los seminarios), se indicarán en cada caso en clase y en el tablón de anuncios del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Facultad de Ciencias.</p> <p>La información relativa a la prueba escrita en las fechas oficiales en la web de la Facultad de Ciencias, y en el tablón del citado departamento.</p>		

Módulo		Avanzado		
Materia				
Créditos ECTS	6	Carácter	Optativo	
Asignaturas		ECTS	Annual/Semestral	Curso/semestre
Genómica Funcional		6	S	2
Lenguas de impartición				
Español - Inglés				
Competencias que el estudiante adquiriere				
<p>Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura</p> <p>La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:</p> <p>Su objetivo general es presentar el desarrollo de esta rama del saber y que los alumnos perciban los avances, controversias y retos que el avance de la investigación proporciona. Igualmente podrán desarrollar habilidades técnicas de este campo. Este objetivo se adquirirá a través de clases teóricas y trabajo experimental. Con la elaboración de un trabajo personal se pretende que los alumnos profundicen los conocimientos previos y adquieran competencias adicionales relacionadas con la búsqueda de información y su análisis crítico, redacción y comunicación de contenidos científicos, etc.</p> <p>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación</p> <p>Esta asignatura, como integrante del Master Universitario en Biología Molecular y Celular, se ofrece a sus estudiantes para ampliar conocimientos en temas o aspectos concretos relacionados con la Biología Molecular y Celular, planteando un nivel de conocimiento próximo al del especialista.</p> <p>Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Iniciar un trabajo de investigación en genómica funcional. 2 Valorar la relevancia de los avances del campo 3 Buscar y analizar información específica. 4 Realizar presentaciones y exposiciones de temas relacionados con genómica funcional. <p>Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:</p> <p>Todo el trabajo está encaminado a familiarizar al estudiante con la genómica funcional. Esta disciplina consiste en la recolección sistemática de información para identificar y definir la función biológica de los genes con respecto a los rasgos que determinan, su regulación en las diferentes condiciones ambientales, sus interrelaciones tanto en la regulación fisiológica de la célula y del organismo como en las alteraciones patológicas. En su desarrollo están siendo fundamentales las aproximaciones experimentales de gran escala mediante el uso de chips de DNA que permiten el estudio de la expresión de todos los genes de una célula al mismo tiempo, al igual que las tecnologías de transgénesis para obtener modelos definidos de alteración génica donde abordar la adaptación genómica a un entorno patológico programado.</p>				
Resultados de aprendizaje				

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1** Adquisición de juicio crítico sobre los avances del campo
- 2** Capacidad de detección de lagunas de conocimiento y planteamiento de nuevo trabajo de investigación para resolverlas.
- 3** Búsqueda, análisis de información específica y transmisión de aspectos de la genómica funcional.
- 4** Formación para explicar y argumentar adecuadamente los fundamentos de los diversos aspectos que conforman la genómica funcional
- 5** Perfeccionamiento en la presentación y exposición públicas de trabajos realizados de forma individual

Contenidos

Breve descripción de sus contenidos:

Abordar una intensificación de conocimientos teóricos en contacto con el especialista. Para ello en las clases teóricas están implicados un gran número de profesores con diferentes puntos de vista que permitirán al alumno una visión más amplia del campo.

Esta estrategia permitirá que el alumno revise un tema en estrecho contacto con un destacado profesional que le acercará a un aspecto de investigación lo que puede facilitarle un posterior desarrollo profesional en el campo a la hora de elegir su proyecto de Tesis Doctoral.

1 Clases teóricas. Presencial. 30 horas. En ellas se presentan a los alumnos los conocimientos teóricos básicos de la asignatura, que versarán sobre los siguientes aspectos:

- Tema 1. Genómica funcional del sistema OXPHOS: genome wide interferente
- Tema 2. La variación genética poblacional del mtDNA en las enfermedades multifactoriales
- Tema 3. Genómica funcional en animales de granja: mejora de los productos de origen animal
- Tema 4. Interacción de genes con fármacos, nutrientes y alimentos funcionales y su efecto sobre riesgo de enfermedades cardiovasculares
- Tema 5. Búsqueda de factores implicados en el mantenimiento del DNA mitocondrial
- Tema 6. Transcriptómica en células ES.
- Tema 7. Análisis genómicos en el estudio de las encefalopatías espongiiformes transmisibles
- Tema 8. Análisis transcriptómico en modelos animales de enfermedades de la motoneurona: ELA y AME
- Tema 9. Empleo de chips de DNA para explorar la respuesta nutricional
- Tema 10. Modelos lineales para el análisis estadístico de datos de expresión génica
- Tema 11. Biología sintética del sistema OXPHOS
- Tema 12. Proteoma mitocondrial: estrategias de gene-trap
- Tema 13. Fundamentos básicos de la exploración genómica funcional: el papel desempeñado por los métodos de transgénesis
- Tema 14. Diseño y preparación de construcciones génicas para producción de transgénicos por microinyección de ADN.
- Tema 15. Producción de transgénicos por microinyección de ADN
- Tema 16. Diseño y preparación de construcciones génicas para producción de transgénicos por recombinación homóloga en células ES
- Tema 17. Producción de transgénicos por recombinación homóloga en células ES.
- Tema 18. La función de genes Polycomb y epigenética: pérdida-de-función regulada de Ring1
- Tema 19. Pluripotencia en células madre embrionarias, análisis funcional de Rex1
- Tema 20. Técnicas genómicas para el estudio de proteínas interaccionantes
- Tema 21. Transgénicos como modelos animales en enfermedades humanas: enfermedades de la neurona motora
- Tema 22. Desarrollo de vectores de terapia génica para las enfermedades neurodegenerativas
- Tema 23. Cambios morfológicos y funcionales durante distintos tipos de muerte celular. Técnicas de análisis
- Tema 24. Diferenciación dirigida de células madre embrionarias. Modificaciones genéticas que facilitan el seguimiento de la diferenciación a tipos celulares específicos.
- Tema 25. El estudio anatomopatológico en el análisis fenotípico de transgénicos
- Tema 26. Caracterización de modelos animales en enfermedades humanas

Actividades de aprendizaje programadas

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende además de las clases teóricas, las siguientes actividades formativas:

2 Presentación y exposición de un trabajo. Presencial, 10 horas. Esta actividad consiste en que los alumnos recopilarán información sobre un tema concreto, ayudados por el profesor.

El profesor supervisará en todo momento el trabajo individual de los alumnos mediante la programación de sesiones de tutorías. Finalmente, los trabajos se exponen y debaten en clase.

3 Tutorías. 10 horas de tutorización.

4 Trabajo experimental. Presencial 10 horas. Se abordará el cultivo y la manipulación de embriones de ratón
Profesor responsable: Jesus Osada García. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza,

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
Clases teóricas (pizarra, power-point, videos)	30	100
Seminarios	10	100
Trabajo experimental	10	100
Tutorías	10	100
Metodologías Docentes		
<p>Presentación metodológica general El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente: Actividades y Recursos: Toda la documentación y material para las clases (presentaciones power.point), artículos, ejercicios, recursos on-line, direcciones web, otras se proporcionan al alumno, directamente y via Anillo Docente de la Universidad de Zaragoza</p> <p>1 ACTIVIDAD: Seminarios</p> <p>2 ACTIVIDAD: Clases teóricas (pizarra, videos, libros, artículos científicos originales, material colgado en ADD)</p>		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
<p>1 ACTIVIDAD: Los estudiantes elaboraran un resumen de una conferencia en un máximo de 200 palabras a ser posible en inglés. La conferencia asignada para estudiante será al azar una vez concluido el curso y diferente para cada estudiante. Criterios de valoración y niveles de exigencia: Se valorará: la claridad, eficacia para mostrar los aspectos presentados, la selección del mensaje final y el planteamiento de propuestas alternativas a las explicadas por el profesor al barajar otras fuentes de información. Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 20% a la calificación final</p>	0	10

<p>2 ACTIVIDAD: <u>Presentación de un trabajo individual</u></p> <p>Los trabajos versarán sobre una temática relacionada con la asignatura, que cada alumno concretará con el profesor. El profesor supervisará el trabajo personal del alumno, guiándole en la búsqueda de información y en su valoración. El trabajo deberá presentarse por escrito y tendrá la estructura:</p> <p>Identificación del alumno Título Índice Introducción Objetivos Contenido: especificar los distintos apartados que configuran el trabajo Síntesis final o resumen Referencias bibliográficas Criterios de valoración y niveles de exigencia: La presentación de un trabajo escrito será obligatoria para superar la asignatura.</p> <p>Los criterios de valoración son los siguientes: Coherencia de la información Claridad en la exposición Grado de elaboración de la presentación. Grado de interiorización de los contenidos con sugerencias propias Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 40% a la calificación final</p>	0	10
<p>3 ACTIVIDAD: <u>Exposición pública del trabajo individual.</u></p> <p>El trabajo seleccionado será presentado y debatido en clase Criterios de valoración y niveles de exigencia: La presentación ante la clase será obligatoria para superar la asignatura. Los criterios de valoración son los siguientes: Coherencia de la información Claridad en la exposición Grado de elaboración de la presentación. Grado de interiorización de los contenidos con sugerencias propias. Grado de adecuación de las respuestas en el turno de preguntas y discusión</p> <p>Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 40% a la calificación final</p>	0	10
Observaciones		
La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de los seminarios), se indicarán en cada caso en clase y en el tablón de anuncios del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Facultad de Ciencias.		

Módulo		Avanzado		
Materia				
Créditos ECTS	6	Carácter	Optativa	
Asignaturas		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Inmunología Avanzada		6	S	2
Lenguas de impartición				
Español, inglés				
Competencias que el estudiante adquiere				
<p>Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura</p> <p>La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:</p> <p>El objetivo general de la asignatura es ampliar los conocimientos inmunológicos de los alumnos, principalmente sobre los mecanismos por los que el sistema inmunitario previene de patologías, sobre todo infecciosas, o sobre las patologías relacionadas con fallos en el sistema inmunitario. Por otra parte, se pretende dar un amplio contenido práctico a la asignatura, tanto en laboratorio como en el Servicio de Inmunología de un Hospital, para que los alumnos se familiaricen de forma actualizada con las técnicas que se utilizan habitualmente en esta disciplina y contacte con la realidad clínica.</p> <p>Con las clases teóricas y las prácticas de laboratorio los alumnos adquirirán los conocimientos y destrezas básicas. Con la elaboración de un trabajo personal y la exposición de un seminario, se pretende que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos, y adquieran competencias adicionales relacionadas con la búsqueda de información y su análisis crítico y con comunicación de contenidos científicos, etc.</p> <p>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación</p> <p>Esta asignatura es una de las optativas que el Máster Universitario en Biología Molecular y Celular ofrece a sus estudiantes, todas ellas con el propósito de ampliar conocimientos en temas o aspectos concretos relacionados con la Biología Molecular y Celular, alcanzando un nivel de conocimiento específico superior al que obtuvieron en sus Grados o Licenciaturas previas.</p> <p>Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajar en el servicio de Inmunología de un Hospital, excluyendo las competencias exclusivas a los médicos, o en cualquier entidad relacionada con la Inmunología a nivel diagnóstico o analítico. 2. Buscar y analizar información específica relacionada con la Inmunología. 3. Realizar presentaciones y exposiciones de temas relacionados con la Inmunología a nivel superior. <p>Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:</p> <p>Motivación y relevancia de los objetivos y competencias de la asignatura La Inmunología es una ciencia biológica que está en plena expansión, tanto a nivel de las aplicaciones analíticas a través de los métodos inmunoquímicos, como a nivel conceptual, con aplicaciones de los avances conseguidos en sectores tan relevantes como la prevención de enfermedades infecciosas a través de las vacunas, la prevención del rechazo en los trasplantes, la inmunoterapia del cáncer, el tratamiento de enfermedades autoinmunes e inmunodeficiencias como el SIDA, etc.</p>				
Resultados de aprendizaje				

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1. Predecir y describir en detalle los mecanismos inmunitarios de mayor importancia en la erradicación de infecciones por virus, por bacterias extra e intracelulares, por hongos, por protozoos o por parásitos multicelulares.
2. Valorar la eficacia de los diferentes tipos de vacunas existentes o de otras que se puedan producir en el futuro, en función de su conocimiento de las respuestas inmunitarias que suscitan.
3. Interpretar los resultados y las posibilidades de los tratamientos de inmunoterapia contra el cáncer actuales o futuros en función de su conocimiento de la respuesta inmunitaria contra el cáncer.
4. Interpretar los síntomas de enfermedades debidas a fallos en el sistema inmunitario, explicarlos en función de cada patología y de proponer un tratamiento adecuado y actualizado en cada caso.
5. Resolver problemas específicos relacionados con los procedimientos diagnósticos que se realizan de forma habitual en los Servicios de Inmunología de los hospitales.
6. Presentar y exponer trabajos relacionados con la asignatura realizados de forma individual.

Contenidos

Breve descripción de sus contenidos:

Una visión panorámica de los aspectos relacionados con el sistema inmunológico, tanto de los mecanismos moleculares y celulares implicados en la respuesta inmunitaria fisiológica como en patologías relacionadas con el propio sistema inmunológico.

Profesores: Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Universidad de Zaragoza:

Luis Martínez Lostao, e-mail: lumartin@unizar.es

Julián Pardo Jimeno, e-mail: pardojim@unizar.es

Luis Alberto Anel Bernal, e-mail: anel@unizar.es

Contenidos del programa:

Tema 1. Actualización sobre integración y regulación de la respuesta inmune.

Tema 2. Inmunidad contra bacterias.

Tema 3. Inmunidad contra virus

Tema 4. Vacunas. Inmunización pasiva e inmunización activa..

Tema 5. Inmunidad contra parásitos.

Tema 6. Inmunidad contra el cáncer. 1. Cáncer: origen y terminología. Oncogenes. Respuesta inmune contra el cáncer: CTL, células NK y LAK. Evasión de los tumores del sistema inmune.

Tema 7. Inmunidad contra el cáncer. 2. Inmunoterapia del cáncer.

Tema 8. Transplantes de órganos y rechazo inmunitario.

Tema 9. Enfermedades autoinmunes

Tema 10. Inmunodeficiencias..

Tema 11. SIDA.

Tema 12. Reacciones de hipersensibilidad. Clasificación de Gell y Coombs.

Actividades de aprendizaje programadas

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende además de las clases teóricas, las siguientes actividades formativas:

Idioma: Español

1. Clases prácticas en el laboratorio de cultivos celulares. 12 horas presenciales. Se realizarán en cuatro sesiones de 3 horas cada una. Tendrán lugar en el Laboratorio de cultivos celulares del Departamento de Bioquímica en la Facultad de Ciencias, en grupos de no más de 10 alumnos. En estas prácticas de laboratorio, los alumnos realizarán las actividades siguientes:

1ª y 2ª sesión. Muerte inducida por activación (AICD) en la leucemia T Jurkat.

3ª y 4ª sesión. Apo2L/TRAIL como terapia anti-tumoral.

2. Clases prácticas a realizar en el Servicio de Inmunología del Hospital Clínico Universitario. 6 horas presenciales, que se realizarán en tres sesiones de 2 horas cada una, en grupos de no más de 8 alumnos. Estas prácticas pretenden un contacto directo de los alumnos con la metodología inmunológica que se emplea de forma habitual en la clínica. Se muestran las siguientes metodologías:

- Métodos serológicos. Inmunoglobulinas. Inmunoprecipitación. Nefelometría. Serología de las enfermedades infecciosas. Diagnóstico del SIDA.

- Inmunofenotipado aplicado a transplantes y oncología. Antígenos HLA. Serología por citotoxicidad de anticuerpos más complemento. Marcadores tumorales. Inmunofenotipado de líneas leucémicas. Separación de células según sus marcadores de superficie en un "sorter" (FACS).

- Métodos de biología molecular aplicables en Inmunología. Tipaje HLA de alta resolución utilizando técnicas de Southern blot. Ampliación al diagnóstico del SIDA.

3. Presentación y exposición de un seminario. Entre 9 y 12 horas presenciales, en función del número de alumnos matriculados. Esta actividad consiste en que los alumnos recopilarán información sobre un tema concreto, ayudados por el profesor. El análisis de la información deberá conducir a la elaboración de un seminario, que será expuesto y debatido en clase.

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
Clases teóricas (pizarra, power-point, videos)	30	100
Prácticas	18	100
Presentación y exposición del seminario por parte de los alumnos	12	100
Metodologías Docentes		
Presentación metodológica general		
<p>El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente: Actividades y Recursos: Toda la documentación y material para las clases (presentaciones power.point), artículos, ejercicios, recursos on-line, direcciones web, otras se proporcionan al alumno, directamente y via Anillo Docente de la Universidad de Zaragoza</p> <p>1 ACTIVIDAD: Clases teóricas (pizarra, videos, libros, artículos científicos originales, material colgado en ADD).</p> <p>2 ACTIVIDAD: Seminarios.</p> <p>3 ACTIVIDAD: Clases prácticas (material fungible de laboratorio, líneas celulares, campanas de flujo laminar, estufa de cultivo,...).</p> <p>Prueba escrita: Día, hora y lugar, en las convocatorias correspondientes dentro del período oficial de exámenes de la Facultad de Ciencias.</p>		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
<p>1 ACTIVIDAD: Clases prácticas. Presentación de un “Informe de Prácticas” y resolución de problemas en la pizarra a lo largo del curso. Las prácticas serán de dos tipos: prácticas realizadas en el laboratorio basadas en ensayos sobre cultivos celulares y prácticas a realizar en el Servicio de Inmunología del Hospital Clínico Universitario. Los criterios para valorar el Cuaderno de Prácticas son los siguientes: - ¿describe los métodos utilizados con precisión?. - ¿interpreta de forma correcta los resultados?. - ¿los planteamientos de nuevos experimentos, son coherentes con los resultados previos y con los objetivos propuestos?. - ¿existen referencias cruzadas claras en el Cuaderno de Laboratorio?.</p> <p>Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 15% a la calificación final</p>	0	10

<p>2 ACTIVIDAD: Seminarios.</p> <p>Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo práctico sobre un tema relacionado con la Inmunología.</p> <p>La memoria será realizada en grupos de 2 estudiantes. Este informe deberá elaborarse siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará en el programa de la asignatura a comienzo de curso.</p> <p>El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario, en los cuales los autores deberán intervenir para explicar y argumentar algunos de los puntos contenidos en la memoria, y debatirlos y discutirlos con el resto de participantes de los seminarios (profesores y estudiantes). El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 20-25 minutos.</p> <p>Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 25% a la calificación final</p>	0	10
<p>3 ACTIVIDAD: Prueba escrita.</p> <p>La prueba consistirá en una serie de preguntas sobre los contenidos teóricos de la asignatura. Consistirá en 5 problemas/ejercicios similares a los realizados en las clases teóricas y resueltos en el aula por los alumnos. Las preguntas valdrán dos puntos cada una.</p> <p>Se puntuará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 60% a la calificación final</p>	0	10
Observaciones		
<p>La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de los seminarios), se indicarán en cada caso en clase y en el tablón de anuncios del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Facultad de Ciencias.</p> <p>La información relativa a la prueba escrita en las fechas oficiales en la web de la Facultad de Ciencias, y en el tablón del citado departamento.</p>		

Módulo		Avanzado		
Materia				
Créditos ECTS	6	Carácter	Optativa	
Asignaturas		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Separación Celular. Estudio de viabilidad celular	6	S		2
Lenguas de impartición				
Castellano, inglés				
Competencias que el estudiante adquiere				
<p>Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura: La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos: Esta asignatura es una de las optativas que se ofertan dentro del Máster Universitario en Biología Molecular y Celular, con el propósito de ampliar conocimientos en aspectos concretos relacionados, en este caso, con la Biología Celular. El objetivo general de esta asignatura es que el alumno adquiera conocimientos sobre las técnicas existentes para llevar a cabo la separación de células y la evaluación de la viabilidad celular. Esto se conseguirá mediante clases tanto teóricas, donde el alumno aprenderá los fundamentos de cada técnica, como prácticas, donde aplicará dichos conocimientos. Asimismo, se pretende que el alumno se familiarice con equipos básicos para el análisis de muestras celulares como la microscopía de fluorescencia o la citometría de flujo. Por último, con la preparación y exposición de un trabajo personal basado en bibliografía científica en inglés, se pretende que el alumno adquiera competencias adicionales relacionadas con la búsqueda de información, su análisis crítico y la transmisión de conocimientos.</p> <p>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación: Esta asignatura es una de las optativas que se ofertan dentro del Máster Universitario en Biología Molecular y Celular, con el propósito de ampliar conocimientos en aspectos concretos relacionados, en este caso, con la Biología Celular. Esta asignatura tiene un claro carácter aplicativo dotando al estudiante de competencias específicas para el trabajo en el ámbito laboral.</p> <p>Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Trabajar en un laboratorio de Biología Celular o de Separación y/o Análisis de muestras celulares, tanto a nivel de investigación como profesional (hospitales, centros de selección de dosis seminales, servicios de apoyo a la investigación...) 2 Determinar las técnicas de separación más adecuadas para distintos tipos celulares y aplicarlas 3 Llevar a cabo el recuento celular de una muestra dada 4 Determinar las técnicas de análisis de viabilidad celular más adecuadas para distintos tipos celulares, incluyendo el estudio de la apoptosis celular 5 Estudiar el efecto de determinadas sustancias o fármacos sobre la viabilidad celular 6 Buscar y analizar bibliografía específica 7 Realizar presentaciones de temas relacionados con técnicas básicas de laboratorio <p>Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura: Facultan al estudiante para el trabajo en un laboratorio de análisis de muestras celulares, tanto encaminado a la investigación básica o aplicada, como al procesado rutinario de dichas muestras. En este procesado rutinario de muestras celulares pueden incluirse tanto hospitales, clínicas de tratamientos de infertilidad, centros de preparación y selección de dosis seminales, laboratorios de cultivo celular...</p>				
Resultados de aprendizaje				

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

- 1 Capacidad de autonomía en un laboratorio de Biología Celular o de Separación y/o Análisis de muestras celulares.
- 2 Reconocer y saber aplicar las técnicas de separación más adecuadas para distintos tipos celulares.
- 3 Saber aplicar los métodos de recuento celular con distintos tipos de muestra.
- 4 Saber identificar y aplicar las técnicas de análisis de viabilidad celular más adecuadas para distintos tipos celulares, incluyendo el estudio de la apoptosis celular.
- 5 Determinar y saber aplicar el efecto de determinadas sustancias o fármacos sobre la viabilidad celular.
- 6 Familiarizarse con la búsqueda y la discusión de información, resolución de problemas concretos.
- 7 Saber comunicar conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados con precisión.

Contenidos

Breve descripción de sus contenidos:

Esta asignatura pretende que el estudiante se forme en aspectos específicos de la Biología Celular con carácter aplicativo. Los estudiantes adquirirán competencias específicas que les permitirán desenvolverse en laboratorios que trabajen con células, tanto a nivel de investigación, como de análisis de muestras.

Profesor/a responsable: María Teresa Muño Blanco muino@unizar.es
Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Facultad de Veterinaria

Actividades de aprendizaje programadas

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1 Clases teóricas: presencial. 10 horas. Tendrán lugar en horario de mañana y tarde. En ellas se presentan los conocimientos teóricos básicos de la asignatura:

- Principales métodos de recuento y viabilidad celular.
- Aislamiento de células mediante métodos de swim-up y filtración en columna.
- Homogeneización y separación celular mediante centrifugación.
- Citometría de flujo.
- Electroforesis de células.
- Separación celular mediante técnicas de afinidad.
- Separación celular en sistemas de bifases acuosas.
- Técnicas de análisis de imagen.

2 Clases prácticas de laboratorio: presencial. 40 horas. Tendrán lugar en los laboratorios de Biología y Bioquímica, en grupos de 8 personas cada uno. Se intercalarán con las clases teóricas, y se pondrá en práctica lo aprendido durante las mismas. En estas prácticas los alumnos realizarán las siguientes actividades:

- Recuento celular. Determinación de la concentración de una suspensión de células.
- Microscopía de fluorescencia. Determinación de la integridad de membrana.
- Análisis de parámetros cinéticos de espermatozoides de ovino.
- Extracción de polifenol oxidasa mediante reparto en un sistema acuoso de bifase.
- Separación de espermatozoides mediante swim-up/dextrano.
- Separación de células mediante colchón de sacarosa.
- Análisis de la viabilidad celular mediante citometría de flujo. Determinación de la apoptosis.

3 Presentación y exposición de un trabajo. Presencial, 10 horas. En esta parte de la asignatura, los alumnos realizarán la exposición individual de un trabajo basado en el análisis crítico de bibliografía científica relacionada con la metodología aprendida en las clases teóricas y prácticas. El alumno realizará un análisis de la metodología utilizada y los resultados obtenidos que expondrá delante del resto de los alumnos y profesores. La exposición de trabajos se realizara durante dos sesiones en dos días distintos.

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
Clases teóricas (pizarra, power-point, videos)	10	100
Clases prácticas de laboratorio	40	100
Seminarios: Presentación y exposición de un trabajo	10	100
Metodologías Docentes		
Presentación metodológica general		
El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:		
Actividades y recursos: Toda la documentación y material para las clases teóricas y seminarios (presentaciones de clase, artículos, recursos on-line, direcciones web, así como los protocolos de las prácticas otras se proporcionan al alumno directamente y a través del Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza.		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Actividades de evaluación		
El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación...		
<p>1 Para superar esta asignatura, el estudiante deberá alcanzar una puntuación global mínima de 5 puntos sobre un total de 10, evaluado mediante las siguientes actividades:</p> <p>1. La participación activa en las clases teóricas de la asignatura es obligatoria para la superación de esta asignatura. Las clases se impartirán como “Lección magistral participativa”, en las que se pretende que el alumno participe activamente. La asistencia y participación en las clases teóricas supondrá el 25% de la calificación de la asignatura.</p> <p>2. Nivel de implicación y desarrollo de las prácticas de laboratorio: La asistencia a las clases prácticas es obligatoria para la superación de esta asignatura. En las clases prácticas, los alumnos llevarán a cabo alguna de las técnicas explicadas en las clases teóricas siguiendo un protocolo previamente facilitado y bajo la supervisión del profesor. El método que se utilizará en estas clases prácticas es el de Aprendizaje basado en casos prácticos. Se pretende que el alumno sea capaz de trabajar de forma autónoma siguiendo dichos protocolos, y resolver problemas que puedan surgir a lo largo del desarrollo de la práctica. Tras cada práctica el alumno deberá presentar un informe detallado de cada una de prácticas, que describa los métodos utilizados con precisión, haciendo referencia a lo explicado en clases teóricas.</p> <p>Criterios de valoración y niveles de exigencia: La calificación final de prácticas será la media aritmética de la calificación de cada práctica y supondrá el 50% de la asignatura. De cada práctica se valorará:</p> <p>2.1. El desarrollo de la práctica por parte del alumno: es decir, el modo en que el alumno lleva a cabo la práctica teniendo en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿el alumno es capaz de trabajar de forma autónoma siguiendo el protocolo? - ¿trabaja teniendo en cuenta las “buenas prácticas de laboratorio”? Se puntuará de 0 a 10 y supondrá un 25% de la calificación final. <p>2.2. El informe presentado al finalizar las prácticas, teniendo en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Describe de forma conveniente los métodos utilizados? - ¿Interpreta de forma correcta los resultados? - En caso de discrepancia de los resultados, ¿averigua la causa del error y lo enmienda? Se puntuará de 0 a 10 y supondrá un 25% de la calificación final. 		

3. Redacción y exposición de un trabajo individual basado en el análisis crítico de bibliografía científica:

Los trabajos se basarán en bibliografía relacionada con la temática de la asignatura. A cada alumno se le asignará un artículo científico en inglés, relacionado con un tema concreto, y en base a él preparará una exposición en la que resumirá el contenido del trabajo, haciendo especial hincapié en la metodología utilizada, basándose en los conocimientos adquiridos a partir de las clases teóricas. La exposición se llevará a cabo ante el resto de alumnos y los profesores, y se establecerá un debate entre todos.

Criterios de valoración y niveles de exigencia: Este trabajo será obligatorio para superar la asignatura. Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 40% a la calificación final. Los criterios de valoración son los siguientes: ¿El trabajo sigue una estructura coherente en bloques (introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones, bibliografía)?

- ¿Describe de forma clara y adecuada el planteamiento del problema?
- ¿Describe los métodos de forma clara?
- La descripción de los resultados, ¿sigue un orden lógico y secuencial?
- ¿Aporta ideas originales en la discusión de los resultados?
- ¿La exposición del trabajo en clase ha sido clara y ordenada?

2. Pruebas para estudiantes no presenciales o aquellos que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera

Esta asignatura tiene un carácter eminentemente práctico, por lo que no se plantea la opción de estudiantes no presenciales. Para aquellos estudiantes que se presenten a otras convocatorias distintas de la primera, los criterios de evaluación serán los mismos que para los presentados en la primera. Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la primera convocatoria (menos de 5 puntos en la calificación final), tendrán que superar una prueba objetiva. Dicha prueba consistirá en una serie de preguntas cortas sobre los contenidos (teóricos y prácticos) de la asignatura según el temario que aparece en el anillo digital docente. La prueba objetiva se puntuará de 0 a 10. Consistirá en dos preguntas cortas y un bloque de 20 preguntas tipo test.

Observaciones

La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de los seminarios), se indicarán en cada caso en clase y en el tablón de anuncios del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Facultad de Ciencias.

Módulo		Experimental		
Materia				
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatorio	
Asignaturas		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Trabajo Fin de Master		30	A	C
Lenguas de impartición				
Español - Inglés				
Competencias que el estudiante adquiere				
<p>La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos: El propósito de esta asignatura es que los estudiantes plasmen los conocimientos adquiridos y los que vayan adquiriendo durante la realización de un trabajo práctico que resuelva un problema científico concreto en un tema relacionado con la Biología Molecular y Celular.. El trabajo fin de master tiene como objetivo primordial que el alumno adquiera una cierta madurez investigadora, de forma que sea capaz de expresar correctamente resultados científicos derivados de un trabajo experimental realizado en un laboratorio de Investigación en las distintas áreas científicas relacionadas con la Bioquímica y Biología Molecular. Asimismo, deberá adquirir la capacidad de valorar y discutir los datos obtenidos con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas .</p> <p>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación Esta asignatura es la más relevante del Master que está orientado principalmente a la investigación. Por su duración e importancia comprende la mitad de los ECTS del Master. El proyecto master integra muchos de los aspectos científicos que el alumno ha estudiado durante sus estudios superiores. Con el trabajo fin de Master el alumno se enfrenta por primera vez a la realización de un trabajo de investigación, eminentemente práctico, de forma totalmente individual y donde deberá utilizar y ampliar los conocimientos tanto teóricos como técnicos que ha adquirido hasta la fecha.</p> <p>Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Adquirir la capacidad y destrezas técnicas necesarias para el análisis y la resolución de problemas experimentales en cualquier laboratorio de investigación bioquímica o biotecnológica. 2 Interpretar los datos experimentales y la toma de decisiones en la experimentación en Bioquímica y Biología Molecular y Celular. 3. Valorar y discutir los datos obtenidos con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas. 4. Exponer y defender en público de forma concisa sus resultados con medios audiovisuales. <p>Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura: Esta asignatura se enmarca dentro de un Master con clara vocación científica. La investigación científica es la actividad más importante en la realización de una Tesis Doctoral y el proyecto Master es el primer trabajo experimental individual que permite iniciar una carrera investigadora. Por otro lado, el sector industrial biotecnológico es uno de los sectores con un mayor desarrollo y expansión en estos momentos y, el conocimiento personal del funcionamiento de un laboratorio de investigación, así como de las técnicas más usadas en el campo de la Biotecnología y /o Biología Molecular y Celular resultan imprescindibles para optar a un puesto de trabajo en las industrias farmacológicas, agroalimentarias.... que se ocupan de aspectos aplicados de estas ramas del conocimiento.</p>				
Resultados de aprendizaje				

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1. Plantear y realizar los experimentos que conducen a resolver un problema científico aplicando las técnicas adecuadas en un laboratorio.
2. Expresar de forma escrita los resultados científicos derivados de un trabajo experimental realizado en un laboratorio en las distintas áreas relacionadas con la Bioquímica y Biología Molecular.
3. Valorar y discutir los datos obtenidos en el trabajo experimental con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas.
4. Realizar una exposición y defensa de sus resultados de forma oral con ayuda de soporte audiovisual ej: Presentación en Power Point o similar ajustándose a un tiempo limitado.
5. Valorar y discutir los datos obtenidos con científicos expertos en el área de Biología Molecular y celular

Contenidos

Breve descripción de sus contenidos:

Esta asignatura está programada para que partiendo de un problema científico concreto el alumno sepa aplicar sus conocimientos teóricos y sobre todo sepa aplicar las técnicas que se utilizan habitualmente en un laboratorio de Biología Molecular y Celular para resolver el problema planteado. El trabajo experimental se prolonga durante un curso académico permitiendo que el alumno adquiera la destreza indispensable para moverse cómodamente en un laboratorio de investigación y familiarizarse con la rutina diaria.

Profesores: del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Facultad de Ciencias, de otros departamentos afines, Universidad de Zaragoza. Investigadores de Aula-Dei (CSIC), del IACS, Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud, del CIBA, Centro de Investigación Biomédica de Aragón, del BIFI, Instituto para Biocomputación y Física de sistemas complejos, del CITA, Centro de Investigación y Tecnología Alimentaria de Aragón, y del INA, Instituto de Nanociencia de Aragón. Así como investigadores de empresas privadas como OPERON (análisis inmunológicos) y el Centro de análisis genéticos de Zaragoza (análisis genéticos)

Los trabajos fin de master se ofertarán en septiembre.

La pag web del Departamento contiene la información más relevante sobre los Grupos de investigación, las líneas de investigación que lleva cada grupo y la dirección de contacto de los profesores responsables.

<http://noema2bis.unizar.es/bioquimica/>

Actividades de aprendizaje programadas

1. El director del trabajo propondrá un problema científico concreto al estudiante y éste deberá estudiar los antecedentes del problema que se intenta resolver por medio de trabajos y tesis anteriores. También deberá manejar la bibliografía científica relacionada con el tema para poder responder a las siguientes preguntas: Qué se conoce del tema, qué problemas similares se han resuelto y cómo se han resuelto.
2. El director del trabajo fin de master orientará al alumno a la hora de plantear los experimentos encaminados a la solución del problema que se quiere resolver. Conjuntamente realizarán una planificación cronológica de los estudios que se van a llevar a cabo.
3. El alumno aprenderá y aplicará las técnicas experimentales adecuadas para resolver problemas concretos.
4. El alumno aprenderá a interpretar los resultados obtenidos a discutirlos y a replantear nuevos experimentos junto con el director del trabajo fin de master.
5. Aprenderá a elaborar una Memoria científica con los siguientes apartados: Objetivos, Antecedentes, Resultados y Discusión, Bibliografía y en su caso Conclusiones. En todo momento se contará con el asesoramiento del director del trabajo fin de master.
6. Preparar una Presentación oral con ayuda de medios audio visuales tipo Power Point o similar que será supervisada por el director del trabajo fin de master.

Profesor/a responsable: el Coordinador/a del Master.

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Actividad formativa	N° Horas	% Presencialidad
Experimentación en el laboratorio	600	100
Redacción y corrección de la memoria	110	100
Presentación Power Point o similar	40	100
Metodologías Docentes		
Presentación metodológica general		
<p>El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio bibliográfico del problema 2. Aprendizaje de las técnicas de experimentación dentro del grupo de investigación 3. Diseño experimental 4. Obtención, interpretación y presentación de resultados 5. Aprendizaje de redacción de la memoria 6. Ensayo de la presentación oral del trabajo . 		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
<p>Prueba escrita: 70% <i>Una memoria</i> que debe recoger el trabajo realizado. La Memoria será de una extensión de 40-60 folios y deberá contener los siguientes apartados: Título, Antecedentes y Objetivos, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones y Bibliografía</p> <p>A- Memoria presentada: 40%. Se valorarán los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura respetando el habitual esquema de revistas o memorias 2. Adecuada Introducción 3. Buena definición de objetivos 4. Metodología bien explicada y/o referenciada 5. Expresión de los resultados formalmente correcta 6. Madurez de la discusión 7. Manejo de la bibliografía <p>B- Metodología y Resultados obtenidos: 30%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se valorará la metodología empleada: la diversidad y adecuación de los métodos. - Se considerará si garantizan una formación adecuada y la madurez del alumno en la discusión de los resultados. 	0	7
<p>Prueba oral: 30% A-Presentación oral : 20%. Se valorará la estructura y la claridad en la exposición B-Defensa del trabajo 10%. Se valorará la capacidad de respuesta a las preguntas planteadas y dominio de tema de trabajo realizado</p>	0	30

<p>El Director del Proyecto Master deberá adjuntar un INFORME con los siguientes puntos:</p> <p>A) Comente el trabajo presentado, la metodología y la calidad de la memoria presentada. Considera que la memoria presentada por el alumno está bien redactada y cumple con los requisitos que se exigen para la presentación oral del Proyecto Master?</p> <p>B) Valore el grado de cumplimiento de los objetivos por parte del alumno</p>
<p>Observaciones</p>
<p>El trabajo fin de Master será evaluado por un tribunal constituido por tres miembros del Departamento de Bioquímica Molecular y Celular</p> <p>Los temas de investigación y los profesores que los ofertan se anunciarán la segunda quincena de Septiembre en el tablón de anuncios del Departamento.</p>

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 Personal académico disponible

100% de Doctores.

12 CU, 10 TU, 12 contratados. TOTAL: 34

Profesores e Investigadores de las áreas de conocimiento de Bioquímica y Biología Molecular: 28

Biología Celular: 2

Microbiología: 1

Zoología : 2

Fisiología Vegetal: 1

100% a Tiempo completo

Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
CU	35,3%	100%	18%
TU	29,4%	100%	15%
Contratados	35,3%	100%	11%

Experiencia docente:

El 60% del profesorado tiene más de 25 años de experiencia docente en Titulaciones del ámbito de Ciencias experimentales y Ciencias de la Salud (de 5 a 8 quinquenios) , el 20 % entre 3-4 quinquenios, el 10 % entre 2-3 quinquenios.

Experiencia investigadora:

El 36% tiene 4 ó más sexenios de investigación reconocidos , el 30 % tiene 3 sexenios reconocidos, el 20 % tiene 2 sexenios reconocidos y el 4% 1 sexenio.

Líneas de investigación

Biología Estructural.

Apoptosis, Inmunidad y Cáncer.

Genética Mitocondrial del Sistema de Fosforilación Oxidativa.

Biogénesis y Patología Mitocondrial.

Genética de los Transtornos del Metabolismo Lipídico.
Bases Moleculares de la Aterosclerosis
Estrés oxidativo. Investigación en Neurociencias.
Biología y Fisiología de la Reproducción.
Genética de Micobacterias.
Fisiología de estrés abiótico en plantas.
Estructura y Función de Proteínas y Genes en Plantas.

Experiencia profesional diferente a la académica:

El 60 % tiene más de 5 años de actividad profesional en empresas, otros laboratorios, convenios, contratos..etc.

El personal perteneciente al cuerpo docente de la Universidad tiene completa su disponibilidad con la docencia de grados actuales (Ciencias, Veterinaria, Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte, Máster de Profesorado). Las necesidades docentes del Departamento, reflejadas en el Plan de Ordenación Docente (POD), requieren la contratación de personal adicional. Puesto que en la computación de las necesidades docentes no se incluyen las del máster, toda la carga docente del Máster que se solicita, que suma un total de 870 horas, debe ser cubierta por personal adicional, que proponemos que sea contratado

La participación de los profesores visitantes está sujeta a La financiación por el Programa de Movilidad del Ministerio o en su defecto a otros fondos que se puedan solicitar.

Otros recursos humanos disponibles:

Personal Técnico : dedicación , cada uno de ellos al 20 %

-Dos Técnicos especialistas en laboratorios y talleres con experiencia en el área de 16 y 4 años respectivamente

-Un oficial en laboratorios y talleres con experiencia en el área de 5 años.

Personal administrativo: dedicación al 20 %

Jefa de Negociado desde 1987.

MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LA NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”.

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el Observatorio de igualdad de género, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA NO DISCRIMINACIÓN ACCESO AL EMPLEO PÚBLICO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad.

En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo 25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y salas de lectura, nuevas tecnologías etc.) son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

El Master en Biología Molecular y Celular se impartirá en las aulas de la Facultad de Ciencias y en el aula master de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza, en los laboratorios polivalentes de dichos edificios y en los seminarios y laboratorios específicos que se encuentran dentro del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular en sus sedes de la Facultad de Ciencias y la Facultad de Veterinaria. Las aulas poseen un completo sistema de proyección de las pantallas de ordenador.

Los laboratorios están convenientemente equipados :

1. Sala de cultivos celulares: cabinas de flujo laminar, Estufa CO₂, Microscopio invertido Centrifugas, Baños, electroporador,
2. Sala de Microscopía fluorescente

3. Laboratorio de proteómica: espectrofotómetros, Transblot, semi-dry (Biorad), agitadores, fuentes electroforéticas, equipamiento para electroforesis 2D, cromatografía líquida, HPLC, lector de ELISAS.
4. Sala de cultivos microbiológicos y algas,
5. Sala de cristalización
6. Laboratorio de ingeniería genética: termoblock, termocicladores para PCR, balanzas, Vortex, Microondas, transiluminador UV.
7. Laboratorio de genética mitocondrial: sala de cultivos celulares, cabinas de flujo laminar, Estufa CO₂, Microscopio invertido Centrifugas, Baños,
6. Laboratorios del BIFI: calorímetros, espectrofotómetros de dicroísmo circular, Cary 100 UV-Visible, de fluorescencia-fosforescencia y quimiluminiscencia, DynaProNanostar, equipamiento completo para Cristalografía, equipo de imagen en 3-D, Microscopio para célula viva.

Otros: Cromatografía de gases, campanas extractoras, cámaras frías, Autoclaves, Frigoríficos Arcones - 20 y -80°C, liofilizador, equipo de filtración.

Además de lo reseñado, la Facultad de Ciencias posee una completa Biblioteca y Hemeroteca especializada, atendida por personal especializado, y que ofrece el acceso al texto completo, a través de la Red a un número importante de revistas en el campo de la Biomedicina y las Ciencias de la Vida, suscritas por la Universidad de Zaragoza o por el grupo G7 de universidades (la lista puede consultarse y acceder a ellas en el enlace: <http://biblioteca.unizar.es/buscar/revelec.php>). Posee además salas de ordenadores y otras habilitadas para usuarios con ordenadores portátiles. Los estudiantes disponen además de acceso gratuito a la red inalámbrica (WiFi) de la Universidad. Las principales aulas en las que se impartirá el master (aula 3 edificio D y Seminario del Departamento) así como los laboratorios (zonas con poyatas más bajas), están adaptadas para personas discapacitadas.

7.2 Previsión de adquisición de los recursos necesarios y no disponibles

El Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular posee los laboratorios, la infraestructura y el material científico adecuado para la implantación e impartición del Master en Biología Molecular y Celular. No existen por tanto necesidades ni previsiones de mejora especiales. El mantenimiento y la renovación normal de las infraestructuras y equipamientos se realizará dentro de los programas existentes de la Universidad de Zaragoza o del Gobierno de Aragón en colaboración con la Universidad. El mantenimiento normal de equipos e instalaciones se realiza por personal contratado por la Facultad de Ciencias.

ANEXO II. APARTADO 7. Recursos Materiales

Accesibilidad universal

La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes. Establece, la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información la Ley establece en su disposición final séptima, las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno, debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80, convertir los edificios universitarios, y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

En este sentido, se suscribieron tres convenios con el INSERSO en el que participó la Fundación ONCE que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 podíamos afirmar que la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física de sus construcciones.

Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la Universidad de Zaragoza obtuvo el Premio anual de accesibilidad en “Adecuación y urbanización de espacios públicos” que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y el Colegio de Arquitectos.

En los convenios reseñados, existían epígrafes específicos de acomodo de mobiliario y medios en servicios de atención, en el transporte y en teleenseñanza.

La Universidad de Zaragoza ha dado recientemente un paso más en esta dirección suscribiendo un nuevo convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de accesibilidad sensorial para la Universidad de Zaragoza que se tuvo disponible en 2005 y que se acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos de las construcciones. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre- FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el IMSERSO, Fundación ONCE y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio web.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 51/2003.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad.

ANEXO III. APARTADO 7. Recursos Materiales

Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles en la universidad y su actualización

Los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad, así como los mecanismos para su actualización son los propios de la Universidad de Zaragoza. La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros Universitarios.

Este servicio se presta por tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los Centros, se ha creado una estructura de Campus que permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo humano lo forman treinta y dos personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los cinco campus actuales: San Francisco y Paraninfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento y una serie de técnicos y oficiales de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de Unidad de Ingeniería y Mantenimiento que está dirigida por un Ingeniero Superior y cuenta, además, con el apoyo de un Arquitecto Técnico.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes, y que el horario del personal propio de la Universidad es de 8 a 15 h, se cuenta con el apoyo de una empresa externa de mantenimiento para absorber las puntas de trabajo y cubrir toda la franja horaria de apertura de los centros. Además, se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención específica que permita cumplir las exigencias legales, cuando sea el caso.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 Estimación de los valores cuantitativos para los indicadores y su justificación

Tasa de Graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.

Tasa de Rendimiento : es la relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos en un estudio y el número total de créditos matriculados. Expresa el grado de eficacia del alumnado y de la Universidad con relación a su actividad académica. +

Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Cursos	<u>2008-9</u>	<u>2009-10</u>	<u>2010-11</u>	<u>2011-12</u>
Tasa de Graduación (%)	100	100	100	89,66
Tasa de Abandono (%)	0	0	0	0
Tasa de Eficiencia (%)	100	100	100	98,25
Tasa de Rendimiento (%)	98,22	100	98,08	96,61

Procedimiento general para valorar el progreso y resultados

Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje.

La Comisión de Garantía de Calidad del Título (ver composición y funciones en el punto 9.1 de la presente memoria) será la encargada de evaluar anualmente, mediante un Informe de los Resultados de Aprendizaje, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen el plan de estudios. El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje forma parte de la Memoria de Calidad del Título, elaborada por la citada Comisión de Garantía de Calidad del Título.

Este informe está basado en la observación de los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones en los diferentes módulos o materias. La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico en los diferentes módulos es analizada en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados de aprendizaje exigidos a los estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, esta validación pretende asegurar que los sistemas y criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar, y son suficientemente transparentes y fiables.

Por esta razón, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales que se suceden y se complementan entre sí:

1. Guías docentes. Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del Coordinador de Titulación, primero, y la Comisión de Garantía de Calidad del Título, en segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada bloque o módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y procedimientos de evaluación previstos en este documento, a fin de asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.

2. Datos de resultados. Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

3. Análisis de resultados y conclusiones. Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe realiza una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de la información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

- a) Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.
- b) Una evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos:
- La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores
 - Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.
 - Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren óptimos, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.
- c) Conclusiones.
- d) Un anexo (1) con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.
- Este Informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la dirección o decanato del Centro y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos.

Documentos y procedimientos:

- Guía para la elaboración y aprobación de las guías docentes (Documento C8-DOC2)
- Procedimientos de revisión del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes (Documentos C8-DOC1)

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

La información requerida se encuentra en: <http://www.unizar.es/innovacion/calidad/procedimientos.html>

9.1 Responsables del sistema de garantía de la calidad del plan de estudios

1. Los agentes fundamentales del aseguramiento de la calidad del master.

Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación: es la instancia que tiene como objeto realizar la evaluación de la calidad de la titulación y, en particular, la elaboración del Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje para su consideración por el Coordinador (a) y por la Comisión de Garantía de la Calidad a efectos de la elaboración y aprobación de los Planes de Innovación y Mejora correspondientes.

Esta comisión será presidida por el Coordinador del Master en Biología Molecular y Celular. Además del presidente, serán miembros de dicha Comisión dos profesores del master elegido anualmente por y entre los profesores que imparten docencia en el mismo, un experto externo nombrado por la Comisión de garantía del Master entre profesionales de prestigio, un especialistas en materia de calidad o innovación docente que no impartan docencia en la titulación, nombrado por el rector y dos representantes de los estudiantes.

1.1 El agente fundamental del aseguramiento interno y proceso de mejora continua de la calidad del Master en Biología Molecular y Celular es el Coordinador del mismo, nombrado por el Rector a propuesta del Decano de la Facultad de Ciencias. El marco normativo de actuación y mandato del Coordinador de Titulación queda recogido

en la “Normativa de la Universidad de Zaragoza para el funcionamiento de las titulaciones de master y doctorado”. El Coordinador del Master es el impulsor de los procedimientos de autorregulación de la calidad internos del propio master, así como de las iniciativas de mejora e innovación docente y realiza su trabajo directamente con los equipos docentes formados por los profesores responsables de la docencia y con los representantes de los estudiantes. Es responsable de aprobar, en primera instancia, los proyectos docentes de los módulos y materias, expresados en sus guías docentes y de elaborar el Plan de Innovación y Calidad anual del master, así como de su puesta en marcha y seguimiento. El Coordinador es igualmente responsable de que, anualmente, a través de cuestionarios a los estudiantes, se cumplimente el Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes en el master.

1.2. Se constituye una Comisión de Garantía de Calidad del Master, como órgano fundamental de garantía de la calidad de la titulación.

la *Comisión de garantía de la calidad* de la titulación en sus funciones de toma de decisiones académicas sobre el diseño y aplicación del proyecto del título y de control de la actuación de su Coordinador. Regula expresamente el proceso de introducción de modificaciones en el *Proyecto de titulación* del máster, proceso en el que la *Comisión de garantía de la calidad* tiene un papel muy relevante pero en el que intervienen también otros órganos universitarios.

Esta Comisión, informa el nombramiento del Coordinador del Master, supervisa y acredita su actuación analizando su memoria de actuaciones y los documentos del Informe de Resultados de Aprendizaje en el Master y el Plan Anual de Innovación y Calidad, atiende las sugerencias y reclamaciones que puedan surgir sobre la actuación del Coordinador y la Comisión de Calidad del Master que preside y decide sobre el eventual cese del Coordinador y los miembros de la Comisión de Calidad en caso de evaluar negativamente su actuación.

9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

El principio fundamental de aseguramiento y mejora de la calidad es el de la autoevaluación y autorregulación por parte del propio grupo de profesores responsables de la docencia en el master bajo la coordinación y directrices emanadas del Coordinador del Máster y la Comisión de Calidad del Master. Esta autorregulación se referencia y contrasta con una serie de datos, informes y evaluaciones externas. Los mecanismos de la coordinación y autorregulación internas. Para lograr un nivel apropiado de efectividad en este proceso, el profesorado que imparte docencia en el master se organizará en un número razonable de equipos docentes, preferiblemente siguiendo la propia estructura en módulos del plan de estudios. Cada uno de estos equipos docentes son responsables de preparar el proyecto docente para el conjunto de materias y actividades que constituyen un módulo o bloque del Plan de Estudios. Este proyecto docente del módulo o bloque, plasmado en una guía docente para el estudiante, deberá ser aprobado anualmente por la Comisión de Garantía de Calidad del master. Estos proyectos y su desarrollo en la práctica serán objeto de análisis, evaluación e innovación permanente impulsado por los propios equipos, en conjunción con el Coordinador del Máster.

Adicionalmente, el Coordinador del Máster podrá tomar la iniciativa de poner en marcha cuantos sistemas de evaluación y análisis considere adecuados en cada momento, por medio de procedimientos basados en la autoevaluación, la evaluación proporcionada por los estudiantes del master, egresados o evaluadores externos. Dichos sistemas y procedimientos deberán ser especificados en el Plan de Innovación y Calidad anual.

la Comisión de Evaluación de la Calidad en lo que se refiere a sus tareas de evaluación de la calidad de la titulación y, en particular, a la elaboración del Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje.

El informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje: es el documento elaborado por la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, en el que se analiza y evalúa la calidad de la titulación en sus diferentes aspectos y niveles. Este Informe tiene por objeto evaluar la adecuación de la planificación y desarrollo de la docencia a los objetivos y planteamientos contenidos en el Proyecto de Titulación, analizar los resultados de la titulación expresados en todos sus indicadores, valorar la coordinación entre asignaturas y módulos y considerar la calidad general de las actividades de aprendizaje y los procedimientos de evaluación que se siguen en el desarrollo de la titulación. No tiene por objeto la evaluación

del desempeño personal de los individuos implicados en la titulación por lo que, en ningún caso, se hará referencia en el mismo a nombres ni personas concretas.

El objeto de este procedimiento es el análisis y evaluación de la calidad de la titulación en cualquiera de sus aspectos. La evaluación de la calidad de las titulaciones es un procedimiento completamente separado del procedimiento de evaluación personal del profesorado y ninguna de las valoraciones que se realicen en su aplicación podrán tener repercusión alguna sobre las condiciones laborales o académicas del profesorado implicado en la titulación.

Este procedimiento se basa en la información generada por otros procedimientos, especialmente, el “Procedimiento de evaluación de la satisfacción y de la calidad de la experiencia de los estudiantes en la titulación”, “Procedimiento de evaluación de la satisfacción de los colectivos PDI y PAS implicados en la titulación”, “Procedimiento de seguimiento de la inserción laboral de los titulados” y el “Procedimiento de sugerencias, quejas y alegaciones para la mejora del título”.

El informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje del Master en Biología Molecular y Celular recoge el Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes en el Master, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje y la Evaluación y Recomendaciones para la Calidad.

- El Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes en el Master es una encuesta general sobre la experiencia del estudiante en los diferentes módulos o bloques de los que se compone el Plan de Estudios, a la que se une la evaluación que los estudiantes hacen de cada uno de los profesores y materias (“Procedimiento de Evaluación de la Actividad Docente”). La Comisión de Garantía de Calidad es el órgano encargado de su impulso y correcta aplicación.

- El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje recoge los datos de las calificaciones, el éxito y el rendimiento académico y realiza un análisis de la situación del Master en cuanto a los resultados de aprendizaje que los estudiantes están obteniendo en cada uno de los módulos, bloques o materias del curso.

- La Evaluación y Diagnóstico General de la Calidad, realiza una evaluación global de la calidad del master, y realiza las recomendaciones que considere oportunas. Este documento recoge no sólo las conclusiones del Cuestionario de Calidad de la Experiencia de los Estudiantes en el Master y el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje, sino los resultados de otros estudios y evaluaciones relativas a otras dimensiones del master. De especial relevancia en este sentido son los estudios impulsados por órganos externos como el Consejo Social de la Universidad de Zaragoza y la Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón (ACPUA), relativos a la adecuación de la formación que se está ofreciendo en el master a las necesidades sociales y profesionales de los titulados. Los estudios realizados por relativos a la empleabilidad, inserción laboral y la satisfacción general de los egresados con los estudios cursados serán herramientas de evaluación fundamentales en la elaboración de este apartado de la Memoria de Calidad. Igualmente, la Comisión de Garantía de Calidad evaluará la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad siguiendo los procedimientos establecidos al efecto y elaborará en este documento las conclusiones y recomendaciones que crea oportuno. La Comisión puede recoger también aquí otras conclusiones relativas a la adecuación de los sistemas de admisión, orientación y atención a los estudiantes, reclamaciones y sugerencias, coordinación con los niveles anteriores a la Universidad, servicios e instalaciones, y cuantos aspectos considere relevantes para el aseguramiento y la mejora de la calidad del master.

Mecanismos y Procedimientos de Mejora del Plan de Estudios

3.1. El Coordinador del Máster será el encargado fundamental de impulsar la mejora del Plan de Estudios y de otros aspectos del Master a partir de las conclusiones presentadas en la Memoria de Calidad aprobada por la Comisión de Garantía de Calidad.

3.2. El Plan de Innovación y Calidad anual, elaborado anualmente por el Coordinador de Titulación es principal instrumento de planificación de las acciones de mejora. Este documento será presentado antes del 31 de octubre de cada año al director o decano del Centro responsable de los estudios y la Comisión de Garantía de Calidad del Master, quienes deberán aprobarlo. Este Plan de de Innovación y Calidad contendrá, como mínimo, los siguientes apartados:

- Unos objetivos estratégicos de mejora y calidad a corto y largo plazo, elaborados a partir de las conclusiones de la Memoria de Calidad del Master, oídos los equipos de profesores que imparten docencia en la titulación.

- Una plan de de acciones de mejora e innovación, como consecuencia del análisis elaborado en la memoria del curso último y los objetivos de calidad y mejora expresados en el apartado anterior. Este plan puede

contener igualmente cualquier tipo de propuesta de actividades de formación para el profesorado del Master, respaldados y apoyados por la estructura organizativa y la experiencia en la materia del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza, como Centro que organiza anualmente los programas de formación inicial y continua del profesorado universitario.

9.3 Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad

Ver anexo de procesos

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los egresados y de la satisfacción con la formación recibida.

Ver anexo de procesos

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios etc.) y de atención a las sugerencias o reclamaciones.

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

9.5.1 Para los estudiantes

Ver anexo de procesos.

9.5.2 Para el personal académico

Ver anexo de procesos

9.5.3 Para el personal de administración y servicios

Ver anexo de procesos

9.5.4 Procedimiento de atención a las sugerencias o reclamaciones

Ver anexo de procesos

9.6 Criterios específicos en el caso de extinción del título

Los criterios específicos en el caso de extinción del título están especificados y recogidos en el Documento de la U.Z.: Criterios y Procedimiento de extinción del título (C9-DOC8) que se encuentra en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza: http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

- *“De acuerdo con el sistema de garantía de la calidad y análisis de los resultados que se establezcan en la Memoria, se analizarán las tasas de abandono, graduación y eficiencia del Título. Si las tasas se incumplen en un porcentaje superior al 75% durante un periodo de tres años consecutivos, podrá determinarse la extinción del título.*

Por otra parte se analizará si la demanda del título se ajusta a los parámetros establecidos y si durante tres cursos consecutivos resulta claramente inferior a lo previsto en la Memoria, podrá determinarse la extinción del título”.

10 CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación.

Todas las asignaturas se implantarán en el primer año, curso académico 2014-15

10.2 Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.

Ver anexo de procesos. http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

Los estudiantes del antiguo plan de estudios que hayan cursado las asignaturas correspondientes al Master en Biología Molecular y Celular a extinguir se adaptarán a la nueva titulación completando las materias ya cursadas con las de la nueva titulación y contando con el visto bueno de el/los responsable/s del Master que se propone.

10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.

El actual Master en Biología Molecular y Celular de la Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 4 septiembre de 2009 (publicado en el BOE de 9 de octubre)

ANEXO: PROPUESTA DE VINCULACIÓN DE LAS ASIGNATURAS A ÁREAS DE CONOCIMIENTO.

ASIGNATURA	ÁREAS DE CONOCIMIENTO
Técnicas Avanzadas en Biología Molecular y Celular	Bioquímica y Biología Molecular Biología Celular
Control Calidad y Regulación de Procesos Biotecnológicos	Bioquímica y Biología Molecular
Técnicas Avanzadas en Biofísica	Bioquímica y Biología Molecular
Avances en Patología Molecular	Bioquímica y Biología Molecular Biología Celular
Genómica Funcional	Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Fisiología, Anatomía y Embriología, Sanidad Animal y Toxicología
Inmunología Avanzada	Bioquímica y Biología Molecular
Separación Celular	Bioquímica y Biología Molecular Zoología
Trabajo Fin de Master	Bioquímica y Biología Molecular