

IMPRESO SOLICITUD PARA MODIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad de Zaragoza		Facultad de Ciencias	50008848
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Biotecnología Cuantitativa	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Biotecnología Cuantitativa por la Universidad de Zaragoza			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Gerardo Sanz Sáiz		Vicerrector de Política Académica	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF			
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
José Antonio Mayoral Murillo		Rector	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF			
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Gerardo Sanz Sáiz		Vicerrector de Política Académica	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF			
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	976761010
E-MAIL	PROVINCIA		FAX
rector@unizar.es	Zaragoza		976761009

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Zaragoza, AM 23 de febrero de 2018
	Firma: Representante legal de la Universidad

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Biotecnología Cuantitativa por la Universidad de Zaragoza	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ciencias	Biología y Bioquímica	Física

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Zaragoza

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
021	Universidad de Zaragoza

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
12	18	30

LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad de Zaragoza

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
50008848	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
20	20	
	TIEMPO COMPLETO	

	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	42.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	12.0	42.0
RESTO DE AÑOS	12.0	42.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://zaguan.unizar.es/record/30628/files/BOUZ-2015-003.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información
02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad
03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia
04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio
05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas
06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.
07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocrítica.
08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales
09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto
02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio
04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).
05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.
06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.
07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
01 - Saber construir una red biológica a partir de los datos experimentales presentes en la literatura
02 - Saber caracterizar la red desde el punto de vista de sus propiedades estructurales
03 - Conocer las características y funciones de las principales redes de interés biológicos
04 - Conocer los procesos dinámicos que tiene lugar en las redes biológicas
05 - Saber plantear y realizar una simulación de la dinámica en redes reales, para reproducir los datos experimentales

06 - Localizar, visualizar e interpretar información sobre la estructura tridimensional de macromoléculas biológicas (proteínas, ácidos nucleicos, etc) y de moléculas orgánicas o complejos organometálicos
07 - Utilizar campos de fuerzas para evaluar la energía de un sistema que incluya moléculas de relevancia biológica y las fuerzas que operan sobre el mismo.
08 - Elegir los algoritmos de minimización, de integración y de control de variables generales de simulaciones adecuados para una determinada simulación
09 - Realizar simulaciones de dinámica molecular para describir la evolución temporal de un sistema de moléculas biológicas (descripción del conjunto nativo, reacciones de plegamiento/desplegamiento, reacciones de unión/disociación proteína/ligando)
10 - Diseñar y utilizar simulaciones de Montecarlo para realizar muestreo conformacional y cálculo de propiedades promedio
11 - Realizar análisis de simulaciones aplicando análisis de componentes principales, de modos normales de vibración y de cálculo de diferencias de energía libre.
12 - Entender los principios de las simulaciones de mecánica cuántica y su relación con las simulaciones de dinámica molecular
13 - Realizar simulaciones híbridas (MM/QM) para el estudio de reacciones enzimáticas
16 - Formular las ecuaciones básicas y balances de materia característicos de los equilibrios de unión proteína ligando sencillos
14 - Realizar acoplamiento molecular (docking) proteína/proteína y proteína/ligando con distintos niveles de flexibilidad conformacional
15 - Encadenar ensayos de acoplamiento entre una diana y una biblioteca de ligandos.
17 - Diseñar ensayos de identificación de sustancias con actividades biológicas predeterminadas
18 - Adaptar ensayos de identificación a formatos de alto rendimiento para cribar colecciones extensas de compuestos candidatos.
19 - Aplicar conocimientos de acoplamiento molecular (docking) a la identificación de compuestos unidores (chaperonas farmacológicas ó inhibidores)
20 - Diseñar procedimientos de análisis de productos naturales encaminados a la identificación del principio activo
21 - Diseñar ensayos celulares y animales de toxicidad, de biodisponibilidad y de efectividad de compuestos bioactivos
22 - Aplicar técnicas estadísticas para llevar a cabo estudios que relacionen estructura molecular con actividad biológica y permitan generar modelos predictivos
23 - Identificar las técnicas de ingeniería de proteínas adecuadas para modificar o combinar funciones de proteínas preexistentes
24 - Diseñar estrategias de estabilización de proteínas diana
25 - Plantear y realizar los experimentos que conducen a resolver un problema de investigación científica o tecnológica valorando sus plazos y su rentabilidad
26 - Valorar y discutir los datos obtenidos en el trabajo personal con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas o utilizados por empresas biotecnológicas
27 - Valorar y discutir los datos obtenidos con expertos en el área de la Biotecnología
28 - Expresar de forma escrita y oral los resultados de un trabajo de investigación con la terminología de la Biotecnología Cuantitativa.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Los requisitos y procedimientos de admisión de los estudiantes son:

1.- Adecuación del Título Universitario de Acceso

-Para acceder a las enseñanzas oficiales del máster de BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

-Asimismo, podrán acceder al máster BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de Zaragoza 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. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.

-En concreto, los títulos de acceso al máster BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA son Grado o Licenciatura en Biotecnología, Bioquímica, Física, Biología, Química, Farmacia, Medicina, Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Dado que existen numerosas titulaciones, especialmente fue-

ra de nuestro país, que pueden proporcionar un acceso adecuado al Máster pero cuya denominación puede ser distinta, el coordinador del máster de BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA evaluará en cada caso si una determinada titulación distinta de las indicadas es apropiada para dar acceso al máster.

2.- Conocimiento del idioma

Dado que toda la titulación se imparte en inglés, se exigirá a los candidatos un nivel B2 o equivalente.

Los criterios de adjudicación de plazas en caso de superar la demanda a la oferta, que también se publicarán en la página web del máster, serán el expediente académico (75 %) y la formación previa relacionada con el máster (25 %). El 70 % de las plazas se adjudicarán a los titulados en Biotecnología, Bioquímica, Física o Biología con mejor expediente académico. El resto de las plazas se adjudicará entre todos los solicitantes (es decir, entre los titulados en las disciplinas arriba mencionadas no incluidos en el 70%, y los titulados en otros grados), atendiendo a su expediente académico y formación previa ponderados del mismo modo.

La adjudicación de las plazas será responsabilidad del coordinador o coordinadora del máster que, nombrará un comité de selección en el que participarán, además, otros dos profesores del máster.

En la página web la UZ se especifican los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados para estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de la discapacidad. En su caso se evaluará la necesidad de posibles adaptaciones curriculares.

NORMATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

A continuación, se incluye la *RESOLUCIÓN de 20 de febrero de 2018, de la Universidad de Zaragoza, por la que se hacen públicos los plazos y procedimientos para solicitar la admisión en las enseñanzas oficiales de Máster Universitario para el curso académico 2018-2019.*

RESOLUCIÓN de 20 de febrero de 2018, de la Universidad de Zaragoza, por la que se hacen públicos los plazos y procedimientos para solicitar la admisión en las enseñanzas oficiales de Máster Universitario para el curso académico 2018-2019.

De conformidad con lo recogido en los artículos 16 y 19 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, (BOE de 30 de octubre), modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio (BOE de 3 de julio) y por el RD 43/2015 de 2 de febrero, (BOE de 3 de febrero), así como con la normativa de la Universidad de Zaragoza, teniendo en cuenta las exigencias de ordenación del calendario académico de los másteres universitarios, para el curso 2018-2019, este Rectorado ha resuelto hacer públicos los plazos y procedimientos para solicitar la admisión en estudios oficiales de Máster Universitario que son ofertados por la Universidad de Zaragoza por lo cual,

DISPONGO

I-REQUISITOS DE ACCESO

Podrán solicitar acceso a los estudios oficiales de máster universitario de la Universidad de Zaragoza quienes cumplan alguno de los requisitos siguientes:

a) Requisitos de acceso de titulación:

- Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior (en adelante EEES), o estar en posesión de un título extranjero homologado que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.

- Estar en posesión de un título de educación superior extranjero no homologado expedido por un país ajeno EEES (solamente para másteres universitarios no habilitantes). En este caso, la solicitud deberá seguir el procedimiento establecido por la Comisión de Estudios de Posgrado de la Universidad de Zaragoza que deberá comprobar que es un título cuyo nivel de formación equivale a los títulos universitarios oficiales españoles y en el país de expedición permiten acceder a los estudios de Posgrado.

Para proceder al estudio de dicha documentación y comprobación de la equivalencia entre la titulación extranjera con las correspondientes españolas deberá abonarse la tasa que figura en el Decreto de Precios Públicos.

No se tramitará ninguna solicitud de acceso que no cumpla estos requisitos.

- Haber cursado estudios parciales de doctorado, de acuerdo con el Real Decreto 778/1998 o normas anteriores.

Solicitarán en el centro responsable del máster universitario el reconocimiento de los créditos correspondientes a los cursos y trabajos de investigación realizados.

- Los estudiantes que estén cursando estudios de Grado en el Sistema Universitario Español (SUE) que no cumplan los requisitos académicos de acceso en las fechas de solicitar admisión en las fases I y II, podrán solicitar una admisión condicionada siempre que en el curso 2017-2018 estén matriculados de todos los créditos necesarios para la finalización de los estudios de Grado y puedan acreditar el cumplimiento de los requisitos académicos en la fecha en la que vayan a efectuar su matrícula.

- En el caso de acceso a estudios de máster universitario habilitante para el ejercicio de profesiones reguladas en España que no requieran un grado concreto, se regirá por lo dispuesto en el RD 967/2014, de 21 de noviembre, por el que se establecen los requisitos y el procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para determinar la correspondencia a los niveles del marco español de cualificaciones para la educación superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado.

b) Requisitos de idiomas:

- Aquellas personas que deseen cursar un máster universitario que se imparta en español en la Universidad de Zaragoza y cuya lengua materna no sea ésta, deberán acreditar un nivel de conocimiento suficiente de la lengua española que permita un adecuado seguimiento de las enseñanzas.

- Si el Máster Universitario tiene unas exigencias lingüísticas específicas se acreditará documentalmente que se posee ese nivel requerido (debe consultarse en la página web del máster)

- En aquellos másteres universitarios que se impartan total o parcialmente en otras lenguas distintas al español, los solicitantes deberán aportar los documentos acreditativos del conocimiento de dichas lenguas (debe consultarse en la página web del máster)

II- ADMISIÓN. FASES DE ADMISIÓN

Se podrá solicitar admisión en los periodos que a continuación se detallan:

- El primer periodo de preadmisión tendrá lugar del 1 al 26 de marzo de 2018. En este periodo se adjudicará en cada máster entre el 5 % y el 75% de las plazas ofertadas (mínimo 1 plaza). En esta fase no podrá solicitarse preadmisión en el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas.

- Los periodos segundo y tercero de admisión serán los que se establezcan en el calendario académico del curso 2018-2019, para los estudios de grado y máster. En cada fase se ofertarán las plazas que no se hayan adjudicado en la fase anterior.

La solicitud de admisión a estudios de Máster Universitario se realizará a través de Internet accediendo a <http://www.unizar.es> => Secretaría virtual.

Deberán subirse a la plataforma informática en formato pdf los documentos relacionados en los apartados III y IV de esta Resolución que sean necesarios en cada caso. Cada documento que se suba a la plataforma informática deberá nombrarse indicando el nombre del solicitante y el documento de que se trata.

Excepcionalmente podrá realizarse la solicitud de admisión presentando el impreso normalizado (disponible en <https://academico.unizar.es/>) en la Secretaría del Centro responsable del estudio y acompañando la documentación necesaria.

Según lo contemplado en el Acuerdo de 22 de noviembre de 2016, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, se reservará un 5 % de las plazas en cada máster universitario (mínimo 1 plaza) para aquellas personas que cumpliendo los requisitos académicos tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 %, así como para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales permanentes asociadas a circunstancias personales de discapacidad y que durante su actividad académica, hayan precisado de recursos y apoyos para su plena normalización educativa.

Las plazas de este cupo que no se cubran se acumularán a las plazas del cupo general.

III-DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA ADMISIÓN DE ESTUDIANTES TITULADOS NACIONALES, TITULADOS POR PAÍSES DEL EEES O CON TÍTULO EXTRANJERO HOMOLOGADO

Para cada máster que se desee cursar, los solicitantes deberán aportar la siguiente documentación:

- a) Fotocopia del DNI o pasaporte
- b) Original y copia para su cotejo o copia compulsada del título universitario, o copia auténtica electrónica (sólo los estudiantes procedentes de otras universidades)
- c) Original y copia para su cotejo o copia compulsada o copia auténtica electrónica de la certificación académica oficial de las estudios cursados (sólo los estudiantes procedentes de otras universidades)
- d) Aquellos estudiantes que en el curso académico 2017-2018 estén cursando estudios de Grado en el SUE y no hayan concluido los mismos en el momento de efectuar la solicitud de admisión, aportarán un certificado académico de los estudios de grado que están cursando, con la indicación de que están matriculados de todos los créditos necesarios para la finalización de los estudios de Grado. Dicho certificado deberá incluir la nota media.
- e) Currículum vitae actualizado (excepto en el Máster Universitario en Profesorado de Educación Obligatoria Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional, F.P. y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas).
- f) En el caso de estudiantes que estén en posesión de un título oficial expedido por una institución del EEES y estén en disposición del Suplemento Europeo del título (SET) deberán acompañar original y copia del mismo para su cotejo, o copia compulsada o copia auténtica electrónica, en lugar de los documentos recogidos en los apartados b) y c).
- g) Aquellos estudiantes que accedan con un título homologado, deberán presentar la credencial de homologación.

Los documentos expedidos por los estados miembros de la Unión Europea o signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo no necesitan estar legalizados.

Además de los documentos anteriormente relacionados se aportará:

- La documentación específica requerida por cada Máster Universitario así como la acreditación de conocimientos lingüísticos específicos (consultar en el centro universitario: en www.unizar.es, centros universitarios o en <http://titulaciones.unizar.es/>)

- Los estudiantes cuyos estudios previos no sean del SUE y el sistema de calificaciones no coincida con el español, deberán aportar la "Declaración de equivalencia de nota media de estudios universitarios realizados en centros extranjeros", para lo que deberán cumplimentar el formulario de declaración de equivalencia de nota media que se encuentra accesible en la siguiente dirección web del Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, donde asimismo se incluyen las indicaciones oportunas para su correcta cumplimentación:

<http://www.mecd.gob.es/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/catalogo/general/educacion/203615/ficha.html>

Una vez cumplimentado el formulario imprimirá la "Declaración de equivalencia de nota media" para presentarla junto con el resto de la documentación requerida.

Cualquier consulta relacionada con este proceso habrá que dirigirla a la dirección que se incluye en la citada página web: notamedia.uni@mecc.es

- Los estudiantes que accedan por el cupo de discapacitados, deberán presentar certificado de calificación y reconocimiento del grado de discapacidad expedido por el órgano competente de cada Comunidad Autónoma o por cualquier otro organismo competente en esta materia, teniendo en cuenta como marco jurídicamente vinculante para la acreditación de una discapacidad lo recogido en el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

- En el caso de los estudiantes que tengan necesidades educativas especiales permanentes asociadas a circunstancias personales de discapacidad, acreditarán estas necesidades mediante informe emitido por la unidad administrativa u oficina de atención a personas con discapacidad de la universidad donde haya realizado los estudios previos de grado (o máster, en su caso) que indique que recursos y apoyos ha precisado para su plena normalización en la vida académica universitaria.

El procedimiento de admisión permitirá que los solicitantes realicen una comunicación previa de sus datos identificativos y demás requisitos exigidos para presentar la solicitud de admisión, aportando copia de la documentación requerida. Quienes presenten la solicitud de admisión de este modo y posteriormente resulten admitidos, procederán a la verificación de la documentación del título universitario poseído y la certificación de notas, así como del resto de los documentos aportados, mediante la presentación en el momento de formalizar la matrícula del original y una copia para su cotejo, sin perjuicio de las facultades de comprobación que tenga atribuidas la Universidad de Zaragoza en cada momento.

La inexactitud, falsedad u omisión, de carácter esencial, en cualquier dato, manifestación o documento que se haya acompañado o incorporado en la comunicación previa, determinará la imposibilidad de continuar con el ejercicio del derecho desde el momento en que la Universidad tenga constancia de tales hechos, procediéndose a la pérdida de la plaza adjudicada, sin perjuicio de las responsabilidades penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Quienes no aporten toda la documentación requerida para su estudio y valoración figurarán como no admitidos.

Si no aportan la documentación en el plazo que establezca la Resolución por la que se hagan públicas dichas listas provisionales de admitidos y excluidos, tal como se recoge en el título V de esta resolución, quedarán definitivamente excluidos de acuerdo con lo recogido en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de procedimiento administrativo y de las administraciones públicas.

IV- ACCESO, ADMISIÓN Y DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR LOS ESTUDIANTES CON TÍTULO EXTRANJERO NO HOMOLOGADO EXPEDIDO POR UNA INSTITUCIÓN AJENA AL EEES

- Las personas que tengan sus estudios finalizados y se encuentren en posesión de un título extranjero no homologado expedido por un país ajeno al EEES, presentarán su solicitud de acceso en la primera fase o hasta el 31 de mayo de 2018, con objeto de que la Comisión de Estudios de Posgrado pueda estudiar la documentación y emitir en su caso, la correspondiente Resolución de acceso con título extranjero no homologado, para que el solicitante pueda obtener los permisos necesarios para su adecuada incorporación al estudio que desean realizar.

- Los solicitantes a los que se refiere el apartado anterior podrán solicitar su admisión en estudios de Máster Universitario sin necesidad de obtener su homologación o declaración de equivalencia (excepto en los másteres que dan acceso a profesiones reguladas en los que debe tenerse en cuenta el artículo 6 del RD 967/2004, de 22 de noviembre) siempre que cuenten con la resolución favorable de autorización de la Universidad de Zaragoza. Para ello deberá seguirse el procedimiento establecido por la Comisión de Estudios de Posgrado de la Universidad de Zaragoza que deberá comprobar que es un título cuyo nivel de formación equivale a los títulos universitarios oficiales españoles y en el país de expedición permiten acceder a los estudios de Posgrado.

El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación o la declaración de equivalencia del título previo que esté en posesión del interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.

En el supuesto de que al presentar la solicitud de admisión no haya sido emitida todavía la resolución de la Universidad de Zaragoza sobre el acceso a estudios de máster, la solicitud de admisión estará condicionada a la resolución, no generando ningún derecho académico si posteriormente es desfavorable.

- Aquellas personas que deseen cursar un máster universitario que se imparta en español en la Universidad de Zaragoza y cuya lengua materna no sea ésta, deberán acreditar documentalmente un nivel de conocimiento suficiente de la lengua española que permita un adecuado seguimiento de las enseñanzas.

Si el Máster Universitario tiene unas exigencias lingüísticas específicas se acreditará documentalmente que se posee ese nivel requerido (debe consultarse en la página web del máster)

- En aquellos másteres universitarios que se impartan total o parcialmente en otras lenguas distintas al español, los solicitantes deberán aportar los documentos acreditativos del conocimiento de dichas lenguas (debe consultarse en la página web del máster)

Documentación que deberá presentarse para el acceso:

a) Impreso de acceso con título extranjero no homologado

b) Fotocopia del pasaporte o DNI

c) Título de enseñanza superior legalizado por el Ministerio de Educación y por el de Asuntos Exteriores del país de origen, por el Consulado Español en dicho país y por el Ministerio de Asuntos Exteriores Español (legalización diplomática). Los países firmantes que han suscrito el Convenio Andrés Bello no necesitan la legalización del Ministerio de Asuntos Exteriores Español.

d) Certificación académica oficial de los estudios realizados, con idéntica legalización que el título.

e) Programas y contenidos de las asignaturas cursadas.

f) Certificación de la universidad de origen o del organismo competente en el país expedidor del título, de que dichos estudios tienen un nivel formativo equivalente a los títulos oficiales españoles y permiten el acceso a estudios oficiales de posgrado en ese país.

g) Documentación acreditativa del conocimiento de la lengua española y/o de otras lenguas en caso necesario.

h) Justificante de pago de la tasa por el estudio de comprobación de la equivalencia de las titulaciones extranjeras ajenas al EEES con las oficiales españolas para el acceso a estudios de máster universitario que figura en el Decreto de Precios Públicos.

Se abonará esta tasa por cada máster que se solicite no devolviéndose en ningún caso.

Dicho pago se efectuará mediante una transferencia nacional o internacional según corresponda, a la cuenta de ingresos del centro, para lo que se deberá contactar con él para recabar dicha información. Las posibles comisiones que hubiera serán a cargo del solicitante.

Documentación que deberá presentarse para la admisión:

a) Aquellos estudiantes cuyos estudios previos no sean del SUE y el sistema de calificaciones no coincida con el español, deberán aportar la "Declaración de equivalencia de nota media de estudios universitarios realizados en centros extranjeros", para lo que deberán cumplimentar el **formulario** de declaración de equivalencia de nota media que se encuentra accesible en la siguiente dirección del Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, donde asimismo se incluyen las indicaciones oportunas para su correcta cumplimentación:

<http://www.mecd.gob.es/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/catalogo/general/educacion/203615/ficha.html>

Una vez cumplimentado el formulario se imprimirá la "Declaración de equivalencia de nota media" para presentarla junto con el resto de la documentación requerida.

Cualquier consulta relacionada con este proceso habrá que dirigirla a la dirección que se incluye en la citada página web: notamedia.uni@mecd.es

b) Copia de la resolución favorable de acceso de la Universidad de Zaragoza, según se indica en el punto IV de esta Resolución.

c) Currículum vitae

Todos los documentos expedidos en idioma extranjero que no sean inglés o francés, deberán estar traducidos al español por un traductor jurado.

La legalización diplomática exigida para el título universitario y para la certificación académica pueden ser sustituidas por la Apostilla de la Haya si se proviene de países firmantes de dicho Convenio.

El procedimiento de admisión permitirá que los solicitantes realicen una comunicación previa de sus datos identificativos y demás requisitos exigidos para presentar la solicitud de admisión, aportando copia de la documentación requerida. Quienes presenten la solicitud de admisión de este modo y posteriormente resulten admitidos procederán a la verificación de la documentación del título universitario poseído y la certificación de notas, y del resto de los documentos aportados, mediante la presentación en el momento de formalizar la matrícula del original y una copia para su cotejo, sin perjuicio de las facultades de comprobación que tenga atribuidas la Universidad de Zaragoza en cada momento.

La inexactitud, falsedad u omisión de carácter esencial, en cualquier dato, manifestación o documento que se haya acompañado o incorporado en la comunicación previa, determinará la imposibilidad de continuar con el ejercicio del derecho desde el momento en que la Universidad tenga constancia de tales hechos, procediéndose a la anulación de la plaza adjudicada, sin perjuicio de las responsabilidades penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

V- LISTAS DE PREADMITIDOS, ADMITIDOS, ADMITIDOS CONDICIONADOS, NO ADMITIDOS, EXCLUIDOS, RECLAMACIONES Y LISTAS DE ESPERA

- Una vez finalizada la primera fase de preadmisión, cada centro publicará el 16 de abril de 2018 en la sede electrónica de la Universidad [e-TOUZ], una Resolución provisional con la relación de estudiantes preadmitidos y una lista de estudiantes no admitidos en esta fase, con la indicación de sus causas.

Quienes no aporten toda la documentación requerida para su estudio y valoración figurarán como no admitidos. Si no aportaran la documentación en el plazo de 10 días hábiles a contar desde el día siguiente a la publicación de las listas provisionales de admitidos y excluidos, quedarán definitivamente excluidos de acuerdo con lo recogido en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de procedimiento administrativo y de las administraciones públicas.

El 7 de mayo de 2018 cada centro publicará en la sede electrónica, la Resolución definitiva conteniendo la relación de estudiantes preadmitidos y excluidos en la fase I, con la indicación de sus causas.

Los solicitantes excluidos podrán volver a solicitar admisión en la segunda fase, solicitando la activación de su solicitud para lo que deberán contactar con el centro universitario, siempre que se trate del mismo estudio.

Igualmente se publicará en su caso, una lista de estudiantes que sean preadmitidos por la reserva del cupo del 5 % para personas discapacitadas.

En esta fase no se generarán listas de espera.

Los solicitantes preadmitidos en la primera fase de admisión podrán reservar su plaza abonando 150 euros correspondientes a una fracción del primer plazo del pago de matrícula, durante los días 10 y 11 de mayo de 2018. En la Resolución de adjudicación se indicará el modo de efectuar el pago de la reserva de plaza.

Las personas discapacitadas, las que hayan sido víctimas del terrorismo así como sus cónyuges e hijos, las que hayan sufrido lesiones invalidantes por su participación en operaciones internacionales de paz y seguridad así como sus cónyuges e hijos, las personas que hayan sido víctimas de violencia de género así como sus hijos y los integrantes de familias numerosas de segunda (4 hijos o más) no deberán abonar dicho importe por la reserva de plaza.

Los solicitantes preadmitidos en la primera fase que cumplan requisitos académicos y hayan abonado el pago de la reserva de plaza, deberán matricularse obligatoriamente en julio. De no hacerlo perderán la plaza reservada y el importe depositado. En el caso de haber abonado la reserva de plaza en varios másteres, una vez efectuada la matrícula en uno de ellos, se solicitará la devolución de los otros importes de reserva en los que no se formalice matrícula.

Los solicitantes preadmitidos en la primera fase que no cumplan requisitos académicos en el período de matrícula de julio y hayan abonado el pago de la reserva de plaza, perderán la plaza y se les devolverá el importe abonado por la reserva. Si quedaran plazas vacantes en la tercera fase de admisión (septiembre) y cumplen los requisitos académicos, podrán solicitar al centro la activación de su solicitud al mismo máster.

- Una vez finalizada la segunda fase de admisión, cada centro publicará en la sede electrónica de la Universidad, [e- TOUZ], una Resolución provisional en la que figurará una relación de estudiantes admitidos si cumplen los requisitos de acceso, una relación de admitidos condicionados para aquellos solicitantes que todavía no cumplan los requisitos de acceso en el momento que finalice la segunda fase de admisión, así como una lista de estudiantes no admitidos (con la indicación de sus causas), ordenados en función de los criterios de admisión de la memoria de verificación del título.

Quienes no aporten toda la documentación requerida para su estudio y valoración figurarán como no admitidos y si no aportaran la documentación en el plazo de 5 días hábiles a contar desde el día siguiente a la publicación de las listas de admitidos y excluidos, quedarán definitivamente excluidos de acuerdo con lo recogido en el artículo 33 de la Ley 39/2015 ya que este plazo se ha reducido a la mitad por ser necesario para que la publicación de la Resolución definitiva de candidatos admitidos, admitidos condicionados y excluidos pueda llevarse con la antelación suficiente al plazo de matrícula.

Las fechas de publicación de las Resoluciones provisional y definitiva de candidatos admitidos y excluidos se harán públicas en la Web: <https://academico.unizar.es/grado-y-master-master/acceso-y-admision/acceso-master-universitario>.

Igualmente se publicará en su caso, una lista de estudiantes que sean admitidos por la reserva del cupo del 5 % para personas discapacitadas.

En este momento se podrá generar una lista de espera.

En esta segunda fase no se debe efectuar pago por reserva de plaza.

Si existieran vacantes en la tercera fase de admisión, los solicitantes no admitidos podrán solicitar en el centro la activación de su solicitud al mismo máster.

- Una vez finalizado el tercer periodo de admisión el centro publicará en la sede electrónica de la Universidad, [e- TOUZ] una Resolución conteniendo la relación de estudiantes admitidos, admitidos condicionados al cumplimiento de los requisitos académicos al finalizar el periodo de matrícula de la tercera fase, así como una lista de estudiantes no admitidos con la indicación de sus causas.

Igualmente se publicará en su caso, una lista de estudiantes que sean admitidos por la reserva del cupo del 5 % para personas discapacitadas.

Las plazas de este cupo que no se cubran se acumularán al cupo general.

Las fechas de publicación de las Resoluciones conteniendo las relaciones de admitidos y excluidos se harán públicas en la Web: <https://academico.unizar.es/grado-y-master-master/acceso-y-admision/acceso-master-universitario>.

Si después de finalizada la tercera fase de admisión quedaran plazas vacantes, aquellas personas que cumplan requisitos académicos a fecha 31 de diciembre de 2018 podrán solicitar admisión y efectuar su matrícula como máximo en la primera semana lectiva del mes de enero.

Reclamaciones por errores materiales

Los solicitantes que tras la publicación de las Resoluciones con las listas provisionales de admitidos y excluidos, aprecien en las mismas algún error material, aritmético o de hecho, podrán reclamar presentando un escrito y la documentación que corresponda dirigida al Sr. Decano/Director del centro, en el Registro General, en el Registro Auxiliar del centro responsable o a través del Registro electrónico (<http://regtel.unizar.es>) en el plazo que indique dicha Resolución en cada una de las fases.

Reclamación por la no admisión

Aquellas personas que habiendo presentado toda la documentación requerida para su estudio y valoración hayan sido no admitidas, podrán interponer una reclamación ante el Sr. Rector, en el Registro General, en el Registro Auxiliar del centro responsable del título o a través del Registro electrónico, en el plazo de siete días hábiles contados a partir del día siguiente a la fecha de publicación de las listas definitivas de admitidos y excluidos.

VI - PRUEBA DE CONOCIMIENTO EN EL MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS, ARTÍSTICAS Y DEPORTIVAS

De acuerdo con lo recogido en el Anexo de la Orden 3858/2007 que regula específicamente el acceso al Máster Universitario en Profesorado de ESO, Bachillerato, FP, Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas, los solicitantes deberán superar una prueba de conocimiento. Estarán exentos de dicha prueba los solicitantes que estén en posesión de alguna de las titulaciones universitarias que se correspondan con la especialidad elegida. Dicha prueba de conocimiento tendrá lugar el día 3 de septiembre de 2018. Para poder presentarse a ella, será necesario abonar los precios públicos que se hayan establecido. En los casos en que exista concurrencia competitiva en el proceso de admisión entre distintas especialidades (ver Web del Máster de la Facultad de Educación), tendrán preferencia los estudiantes que hayan cursado titulaciones de acceso directo, de forma que los que hayan superado la prueba de conocimiento podrán ser admitidos siempre y cuando queden plazas vacantes en la especialidad.

La publicación de los resultados de la prueba de conocimiento se hará pública el día 7 de septiembre de 2018 en la página web <https://educacion.unizar.es/master-profesorado-secundaria/master-profesorado-secundaria>.

Podrá presentarse reclamación a dicha calificación los días 10 y 11 de septiembre de 2018 presentando un escrito dirigido al Sr. Decano de dicho centro en el Registro General, en el Registro Auxiliar del centro o a través del Registro electrónico. Los titulados conforme a sistemas educativos extranjeros, tanto del Espacio Europeo de Educación Superior como ajenos al mismo, deberán tener homologado su título previo, en los términos recogidos en el RD 967/2014.

Además, la universidad tendrá que comprobar las exigencias establecidas en la orden que regula el acceso a la profesión de Profesor de Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional, enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas de modo que se verifique que los solicitantes hayan adquirido previamente determinadas competencias o que han cursado determinados módulos y en el supuesto de acceder con cualquier título de Grado se han de establecer los complementos de formación que se estimen necesarios.

VII - PRUEBA OBJETIVA EN EL MÁSTER UNIVERSITARIO EN PSICOLOGÍA GENERAL SANITARIA

Los solicitantes preadmitidos y los admitidos en este máster universitario realizarán una prueba objetiva sobre contenidos relacionados con la Psicología Sanitaria. La prueba cuyos contenidos corresponderán al temario de las asignaturas de Psicobiología y Personalidad, Evaluación y Tratamiento.

tos Psicológicos tendrá un formato tipo test. Se realizará en el 4 de julio de 2018. La información completa puede consultarse en <http://fcsh.unizar.es/master-psicologia/>

VIII - MATRÍCULA

La matrícula se efectuará a través de Internet, siguiendo las indicaciones que figuran en <http://www.unizar.es> => Secretaría virtual. Excepcionalmente podrá realizarse presentando el impreso normalizado en las secretarías de los Centros responsables de la gestión de los mismos.

a) Aquellas personas preadmitidas en la fase I y las admitidas en la fase II que cumplan los requisitos académicos deberán formalizar su matrícula en las fechas del mes de julio de 2018 que se establezcan en el calendario académico del curso 2018-2019 para los estudios de grado y máster. A las personas preadmitidas en la fase I se les descontará del primer pago de matrícula el importe de reserva de plaza.

b) Las personas admitidas de modo condicionado en la fase II que cumplan requisitos académicos se podrán matricular en julio, debiendo aportar en ese momento la documentación acreditativa.

Las personas admitidas de modo condicionado en la fase II que no cumplan los requisitos académicos no podrán efectuar su matrícula en julio y perderán la plaza.

En el caso de desear concurrir en la tercera fase (si quedaran plazas vacantes) deberá solicitar en el centro la activación de su solicitud de admisión al mismo máster. La documentación justificativa de cumplir los requisitos se presentará en el momento de efectuar la matrícula.

c) Los estudiantes admitidos que obtengan plaza en la fase III del periodo de admisión, efectuarán su matrícula en el plazo de matrícula que establezca el calendario académico para los estudios de grado y máster.

d) Si después de finalizada la Fase III de admisión quedaran plazas vacantes, aquellas personas que cumplan requisitos académicos a fecha 31 de diciembre de 2018 podrán solicitar admisión y matricularse como máximo en la primera semana lectiva del mes de enero.

En el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas no puede realizarse matrícula en las asignaturas del Prácticum ni en el TFG.

La documentación que deberán aportar en la Secretaría del Centro es la siguiente:

- Impreso de matrícula debidamente firmado

- Hoja de datos estadísticos

- Si no se presentó en el proceso de admisión previo, copia cotejada o compulsada o copia auténtica electrónica del título universitario y de la certificación académica oficial de las asignaturas cursadas, o el SET, en su caso (sólo los estudiantes procedentes de otras universidades)

- Documentación que acredite que se tiene derecho a algún tipo de descuento o exención de pago en los precios de matrícula.

- Documentos acreditativos de conocimientos lingüísticos específicos de idioma.

- Los estudiantes mayores de 28 años no están cubiertos por el seguro escolar, por lo que deben suscribir un seguro de accidentes. La contratación del seguro es responsabilidad y obligación del estudiante debiendo hacerlo directamente y aportar copia de la póliza o del recibo de contratación en la secretaría del centro, junto con el resto de la documentación de la matrícula.

- De acuerdo con lo contemplado en la Ley 26/2015, de 28 de julio, de modificación del sistema de protección a la infancia y a la adolescencia, en su artículo 13.5, quien en su actividad habitual vaya a tener contacto con menores, deberá aportar una certificación negativa del Registro Central de delincuentes sexuales, por lo que los estudiantes de la Universidad que en alguna de sus actividades académicas, especialmente las prácticas, vayan a tener contacto habitual con menores, deberán aportar ese certificado o, alternativamente, autorizar expresamente a la Universidad de Zaragoza a que lo solicite en su nombre al Ministerio de Justicia, para lo cual deberán firmar una autorización expresa en la Secretaría de su Centro.

- Los estudiantes matriculados en másteres universitarios conjuntos aportarán además, el "Impreso de cesión de datos".

IX- INICIACIÓN DEL PROCEDIMIENTO, PLAZO DE RESOLUCIÓN, EFECTOS DEL SILENCIO ADMINISTRATIVO Y RECURSOS

A los efectos previstos en la Ley 39/2015 de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, la fecha de iniciación del procedimiento en los casos descritos en los apartados 1, 2, 3 y 4 será la del día de entrada de la solicitud en los lugares que se indican en los mismos, y deberá resolverse en los plazos señalados en la presente resolución. No obstante, se advierte que estos plazos están sujetos a posibles suspensiones si en la tramitación de los procedimientos se dan algunos de los supuestos contemplados en el artículo 21 de la Ley 39/2015. Los efectos que produce el vencimiento de los plazos establecidos sin haberse notificado resolución expresa son desestimatorios.

La presente resolución, así como los actos administrativos derivados de la misma, podrán ser impugnados en el plazo y forma establecidos en la Ley 39/2015 de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

4.3.1. Programa Tutor general de la Universidad de Zaragoza

En la Universidad de Zaragoza se desarrolla un programa de acción tutorial, regulado por el Documento marco del Proyecto Tutor dentro del Plan integral en Convergencia Europea para los centros de la Universidad de Zaragoza. Hay que destacar que más de la mitad de los profesores del Máster participan regularmente en el proyecto tutor de la Universidad de Zaragoza. La actividad central del Proyecto Tutor la constituyen las tutorías personales de apoyo y seguimiento. Es importante destacar que no se trata de las tutorías académicas convencionales. El profesor tutor tiene a su cargo un grupo reducido de estudiantes, que no deben ser alumnos de su asignatura, y se convierte en formador y orientador del estudiante, realizando las siguientes funciones:

- Función informativa. Proporcionar fuentes de información y recursos que les puedan ser útiles para sus estudios.
- Función de seguimiento académica y de intervención formativa.

- Función de seguimiento del rendimiento del estudiante, colaborando en la mejora de los procesos de aprendizaje y estimulando el rendimiento y la participación en actividades relacionadas con su formación.
- Función de orientación. Ayudar al alumno a planificar su itinerario e informarle de las posibilidades que tiene al terminar los estudios.
- Los objetivos generales de las tutorías son:
 - Facilitar el progreso del alumno en las etapas de desarrollo personal, proporcionándole técnicas y habilidades de estudio y estrategias para rentabilizar mejor el propio esfuerzo.
 - Favorecer la integración en el centro.
 - Ayudar al estudiante a diseñar su plan curricular en función de sus intereses y posibilidades.
 - Reforzar el espíritu crítico de los estudiantes con respecto a su propia actitud ante los estudios y su futura profesión.
 - Reforzar el realismo en relación al propio trabajo y sentar así las bases de una correcta autoevaluación.
 - Detectar problemas académicos que puedan tener los estudiantes y contribuir a su solución.

4.3.2. Servicios generales de acogida y orientación de la Universidad de Zaragoza

Los estudiantes ya admitidos y matriculados contarán, además con los procedimientos y servicios de acogida y orientación propios de la Universidad de Zaragoza que incluyen:

- SERVICIO DE RELACIONES INTERNACIONALES. Puesto que esperamos contar con alumnado extranjero, dado el carácter internacional del máster, la sección de relaciones internacionales de la Universidad de Zaragoza brindará a los estudiantes el apoyo necesario para facilitarles el proceso de matriculación y proporcionarles información práctica sobre la ciudad, transportes, oferta de pisos, habitaciones, colegios mayores, asistencia médica, cursos para extranjeros, etc.
- SERVICIO DE ASESORÍAS PARA JÓVENES. La Universidad de Zaragoza cuenta con un Servicio de Asesorías para Jóvenes que incluye Asesoría Jurídica, Asesoría de Estudios, Asesoría Psicológica, y Asesoría Sexológica así como cursos taller y otras actividades. Este servicio es gratuito, personalizado y anónimo.
- SERVICIO DE ORIENTACIÓN PSICOLÓGICA PARA ESTUDIANTES. Este servicio, totalmente gratuito, ofrecido por la Universidad de Zaragoza está dirigido a prestar ayuda sobre problemas de: Orientación vocacional - Falta de concentración - Situaciones de bloqueo ante los exámenes - Inhibición del rendimiento - Tensión nerviosa excesiva - Miedos irracionales y desproporcionados - Descontento con la propia imagen corporal - Sentimientos de inseguridad personal - Dificultades y falta de recursos para establecer amistades o comunicaciones interpersonales - Sentimientos de excesivo malestar y cualquier otro tema que puedan plantear los estudiantes.
- OFICINA UNIVERSITARIA DE ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD. La Universidad de Zaragoza cuenta con la Oficina Universitaria de Atención a la Discapacidad (OUAD), que depende del Servicio de Gestión Social, dependiente del Vicerrectorado de Proyección Social, Cultural y Relaciones Institucionales. Este servicio tiene como fin último y primordial garantizar la igualdad de oportunidades y la plena integración de los estudiantes universitarios con discapacidad en la vida académica universitaria, además de promover la sensibilización y la concienciación del resto de miembros de dicha comunidad.
- BIBLIOTECA DE LA UZ. La biblioteca de la Universidad de Zaragoza imparte cursos de formación sobre el uso del Catálogo de la Biblioteca: Los principales contenidos del curso son: - Información sobre la Biblioteca - Búsqueda de bibliografía en el Catálogo de la UZ - Introducción a otros recursos bibliográficos y de búsqueda
- FERIA DE EMPLEO. La Universidad de Zaragoza celebra anualmente una Feria de Empleo (EMPZAR), en la que los estudiantes pueden contactar con empresas, conocer de primera mano la demanda de trabajo en el mercado, entregar su CV, etc.
- UNIVERSA. La Universidad de Zaragoza cuenta con el servicio de orientación UNIVERSA. El objetivo principal de este Observatorio de Empleo Universitario es proporcionar información sobre todos los factores que inciden en la inserción profesional de los universitarios para facilitar la toma de decisiones en la adecuación de la formación y el empleo universitario en la Comunidad Autónoma de Aragón, facilitando la inserción laboral de los universitarios de la Universidad de Zaragoza. Concretamente UNIVERSA proporciona a los estudiantes y licenciados: - Orientación vía e-mail: respecto a salidas profesionales, cómo elaborar una carta o un currículum, cómo preparar una entrevista de trabajo, etc.,
- FEUZ: FUNDACIÓN EMPRESA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. La Fundación Empresa Universidad de Zaragoza se creó, en 1.982, por iniciativa de la Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza y la Universidad de Zaragoza para actuar como centro de información, asesoría y coordinación para la Universidad y la Empresa en los campos estratégicos de Formación, Empleo, Promoción de Iniciativas Empresariales y la Innovación, atendiendo retos y oportunidades, ofreciendo soluciones competitivas y promoviendo nuevas fórmulas de cooperación. Entre sus prioridades cabe mencionar: - Fomentar y desarrollar el diálogo y la colaboración entre la Universidad de Zaragoza y las empresas. - Promover, proteger y fomentar estudios e investigaciones, tanto en la Universidad como en la Empresa con la colaboración de aquella. - Realizar un inventario de recursos y necesidades conjuntas que deberán satisfacerse mediante la comunicación, el diálogo y la cooperación permanente. - Mejorar la formación y cualificación de los Recursos Humanos que revierte en beneficio para las Empresas. - Tener a disposición de las empresas Bolsa de Estudiantes y Titulados para la realización de prácticas nacionales e internacionales. - Poner a disposición de las empresas Bolsa de Doctores para su incorporación en Empresas a través del Programa Torres Quevedo. - Promover la realización de tesinas, tesis, proyectos fin de carrera, etc. - Disponer de información para las empresas, públicas o privadas, e Instituciones para el establecimiento de relaciones específicas con la Universidad de Zaragoza y coordinar estas relaciones.

4.3.3. Tutorización específica en el marco del Máster de Biotecnología Cuantitativa.

Además, los estudiantes del máster de Biotecnología Cuantitativa dispondrán de los procedimientos de acogida y orientación específicos del Master de Biotecnología Cuantitativa, responsabilidad del coordinador del máster y del tutor que les será asignado (cada estudiante contará con un tutor).

Así, el coordinador del máster se ocupará de informar personalmente a los estudiantes sobre la normativa, las enseñanzas, calendario y cualquier otra información relevante así como la entrega de documentación (programa, folletos informativos de las distintas actividades y recursos de la Facultad de Ciencias y de la Universidad, cursos de idiomas, actividades propias del máster, etc.). Asimismo, asignará a cada estudiante un tutor.

Por su parte, el tutor orientará al estudiante en la selección de las asignaturas optativas y el trabajo fin de máster. La optatividad y el trabajo fin de máster estarán vinculadas al grado de origen de los candidatos, para lograr así un mayor grado de especialización. Asimismo, proporcionará información sobre los diversos recursos a disposición del estudiante en la Universidad de Zaragoza (secretaría, reprografía, salas de informática, biblioteca, servicio de actividades deportivas, servicio de asesorías para jóvenes, servicio de orientación psicológica para estudiantes, oficina universitaria de atención a la discapacidad, residencias universitarias, etc.). El tutor se asegurará de:

- Promover la integración del alumno en el Máster Biotecnología Cuantitativa y en la Universidad de Zaragoza.
- Aconsejar al estudiante sobre su diseño curricular en términos de sus conocimientos previos y expectativas profesionales.
- Incentivar el diálogo entre los estudiantes y el profesorado.
- Promover un entorno donde se el estudiante sea capaz de aportar sus propias ideas, aprendiendo a trabajar en equipo, en un ambiente multidisciplinar e internacional.
- Detectar las dificultades académicas del estudiante, tomando las medidas necesarias para contribuir a su resolución.
- Facilitar el progreso del estudiante, aconsejándole sobre técnicas de estudio y estrategias para obtener el máximo rendimiento y aprovechamiento del Máster que está cursando.
- Fomentar el espíritu autocrítico que todo investigador o profesional altamente cualificado debe poseer.
- Estimular el carácter de liderazgo de los estudiantes que presenten aptitudes para ello

Además, los estudiantes contarán con la ayuda de los coordinadores de cada asignatura, que les aclararán cuestiones propias de la misma que puedan surgir (dudas sobre criterios de evaluación, exámenes, horarios, o cuestiones puramente académicas). A través de las tutorías, los alumnos también recibirán el soporte de los profesores involucrados en el máster.. A partir del segundo año de impartición se organizarán charlas de antiguos alumnos del máster que aconsejen y orienten a los estudiantes de nuevo ingreso.

El máster organizará sesiones informativas con colaboradores externos tales como las Empresas biotecnológicas del cluster ARABIOTECH o colaboradores científicos de otros centros para orientar a los estudiantes sobre la incorporación y promoción de los egresados en el mercado laboral, así como orientación de cara a los estudios de Doctorado. Igualmente se informará puntualmente a los alumnos sobre la celebración de eventos de interés como la feria de empleo, cursos, conferencias y talleres específicos, etc.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Normativa de la Universidad de Zaragoza

La Universidad aprobó la actual normativa con anterioridad a la publicación del RD 861/2010 de 2 de julio, por ello, y al ser una normativa interna de menor rango, se entiende derogada en todo aquello que se oponga a dicho Real Decreto.

Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza.

REGLAMENTO SOBRE RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

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 (BO UZ 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.

TÍTULO I

Reconocimiento de créditos

Art. 1. Definición.

1. Se entiende por "reconocimiento de créditos" la aceptación de los créditos que, habiendo sido obtenidos en una enseñanza oficial de cualquier universidad, son computados en enseñanzas de la Universidad de Zaragoza a efectos de la obtención de un título oficial de Grado y de Máster. En este contexto, la primera de las enseñanzas se denominará enseñanza de origen y la segunda, enseñanza de llegada.

2. En el reconocimiento de créditos se considerarán los conocimientos y competencias adquiridas y debidamente certificadas atendiendo al valor formativo conjunto de las actividades académicas, y no sólo a la identidad o afinidad entre asignaturas y programas.

Art. 2. Efectos del reconocimiento de créditos.

1. El reconocimiento de créditos para un estudiante se concretará en la anotación de los siguientes datos en los documentos acreditativos de la enseñanza de llegada:

- a) Denominación de la enseñanza origen, así como de la correspondiente Universidad.
- b) Denominaciones de las materias de la enseñanza origen cuyos créditos son objeto de reconocimiento.
- c) Relación de las asignaturas o materias de carácter básico u obligatorio del plan de estudios de la enseñanza de llegada que al estudiante se le computan como superadas por reconocimiento.
- d) Relación de asignaturas o materias optativas del plan de estudios de la enseñanza de llegada que se suponen superadas por reconocimiento.
- e) Número de créditos restantes, es decir, no computados ni en c) ni en d).

2. A partir de ese reconocimiento, el estudiante tendrá que cursar, al menos, el número de créditos que reste entre los créditos reconocidos y los totales señalados en el plan de estudios de la titulación en la que se reconocen.

3. La calificación de las asignaturas superadas como consecuencia de un proceso de reconocimiento será equivalente a la calificación de las asignaturas que han dado origen a éste. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias asignaturas conlleven el reconocimiento de una o varias en la titulación de llegada.

4. Cuando las asignaturas de origen provengan de asignaturas que no tengan calificación o de asignaturas que no se correspondan con materias de la titulación de llegada, los créditos reconocidos figurarán con la calificación de "Apto".

5. En todo caso, los créditos reconocidos computarán a efectos de la obtención del título de la enseñanza de llegada.

Art. 3. Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Grado.

1. Criterios para el reconocimiento de créditos:

- a) El reconocimiento de créditos de formación básica de enseñanzas de una misma rama de conocimiento será automático.
- b) El reconocimiento de créditos de formación básica entre enseñanzas de distintas ramas de conocimiento será automático en materias de formación básica si hay correspondencia entre los conocimientos y competencias de ambas. Aquellos créditos de formación básica que no tengan correspondencia en materias de formación básica, serán reconocidos en otras materias.
- c) En créditos de formación básica, el reconocimiento podrá hacerse materia a materia si hay coincidencia de ambas siendo la suma total de créditos reconocidos la misma que la de superados en las enseñanzas cursadas. A los efectos de este cómputo, se podrán reconocer créditos procedentes de formación básica en materias obligatorias y, en su caso, optativas en función de los conocimientos y competencias de ambas.
- d) El resto de los créditos podrán ser reconocidos teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias asociados a las restantes asignaturas cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios.

2. En los términos establecidos en este Reglamento, se podrán reconocer créditos a quienes estando en posesión de un título oficial accedan a enseñanzas de Grado.

3. La Universidad de Zaragoza, en el ámbito de su autonomía, determinará, y en su caso programará, la formación adicional necesaria que hubieran de cursar los egresados para la obtención del Grado.

4. El órgano competente del centro elaborará un informe de reconocimiento en el que, además de los créditos reconocidos, indicará si el solicitante debe adquirir determinados conocimientos y competencias y las materias a cursar para adquirirlos.

5. El órgano competente en el tema de reconocimiento de créditos de una titulación tendrá actualizada, al menos en las titulaciones de su rama de conocimiento, una lista de las asignaturas cuyos créditos se reconozcan y las superadas, en su caso. Esta lista será confeccionada en el plazo de un curso académico para las asignaturas provenientes de materias básicas cursadas en la Universidad de Zaragoza.

6. El trabajo fin de grado no será objeto de reconocimiento al estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

Art. 4. Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster Universitario.

1. El reconocimiento de créditos por estudios cursados en títulos oficiales de Máster Universitario de cualquier universidad se hará por materias o asignaturas en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los previstos en el título de Máster Universitario para el que se solicita el reconocimiento.

2. En títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas por la legislación vigente se reconocerán, además, los créditos de los módulos, materias o asignaturas en los términos que defina la correspondiente norma reguladora.

En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de los conocimientos y competencias asociadas a las mismas.

3. El trabajo fin de Máster no será objeto de reconocimiento al estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

Art. 5. Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Máster provenientes de enseñanzas conforme a sistemas anteriores

Los órganos competentes de los centros, previo informe de la Comisión de Garantía de la Calidad del Máster y teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias derivados de las enseñanzas de origen y los contemplados en las enseñanzas de llegada, podrán reconocer créditos en los siguientes supuestos:

1. A quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero pretendan acceder a las enseñanzas oficiales de Máster previo pago de lo establecido en el Decreto de Precios Públicos correspondiente. Este reconocimiento no podrá superar el 50% de los créditos totales excluyendo el trabajo fin de Máster.

2. Por créditos obtenidos en otros estudios oficiales de Máster Universitario previo pago de lo establecido en el Decreto de Precios públicos correspondiente.

3. Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado acogidas al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores, y para estudios conducentes al título oficial de Máster Universitario, habrá que tener en cuenta dos supuestos:

a) Si las enseñanzas previas de doctorado son el origen del Máster, se podrán reconocer créditos y dispensar del abono de tasas.

b) Si las enseñanzas previas de doctorado no son origen del Máster, se podrán reconocer de la misma forma que en el caso anterior pero conllevarán el abono de tasas.

Art. 6. Reconocimiento de créditos en programas de movilidad.

1. Las actividades realizadas en el marco de programas de movilidad nacional e internacional podrán ser reconocidas académicamente en las enseñanzas oficiales de Grado y Máster. Este reconocimiento se plasmará en un contrato de estudios entre el estudiante, el coordinador académico y el centro responsable de las enseñanzas que será previo a la estancia y que recogerá las materias a cursar en la universidad de destino, su correspondencia en contenido y duración con las de su plan de estudios y la equivalencia de las calificaciones. El cumplimiento del contrato de estudios por el estudiante implica su reconocimiento académico.

2. Cuando el sistema de calificaciones de la universidad de destino sea diferente al de la Universidad de Zaragoza, los órganos competentes del centro deberán informar al estudiante de la equivalencia de calificaciones con anterioridad a la firma del contrato.

3. Para el reconocimiento de conocimientos y competencias se atenderá al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y a las competencias adquiridas, todas ellas debidamente certificadas, y no a la identidad o afinidad entre asignaturas y programas.

4. Los resultados académicos y las actividades de los programas de movilidad que no formen parte del contrato de estudios y sean acreditadas por la universidad de destino serán incluidas en el Suplemento Europeo al Título.

5. El reconocimiento de créditos por actividades realizadas en programas de intercambios nacionales o internacionales se registrará por su propio reglamento.

Art. 7. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias.

1. De acuerdo con el art. 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades, los estudiantes de Grado podrán obtener hasta un máximo de 6 créditos por reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación

2. El número de créditos reconocido por estas actividades se minorará del número de créditos optativos exigidos por el correspondiente plan de estudios.

3. Se asignará una equivalencia de 1 crédito por cada 25 horas de actividad del estudiante.

4. El reconocimiento se realizará por el órgano competente del centro en el marco que establezca la Universidad y considerando solo las actividades que se realicen simultáneamente con los estudios universitarios. En el caso en que cursen más de una titulación solo se podrán aplicar a una de ellas.

5. La Universidad podrá programar actividades conducentes a la obtención de créditos de la tipología señalada en el párrafo uno, que deberán ser reconocidos por los órganos competentes de los centros.

6. Las memorias o informes que avalen las solicitudes de reconocimiento de créditos por cualquiera de las actividades incluidas en este artículo deberán hacerse a la conclusión del curso académico a que se refiera la solicitud.

7. Cada actividad de las señaladas en este artículo tendrá una misma equivalencia en créditos en todos los centros universitarios. Se establecerá un procedimiento de recurso ante el vicerrectorado que corresponda para dirimir posibles discrepancias, el cual resolverá atendiendo tanto a la dedicación en horas, que fijará la equivalencia en créditos, como los criterios que hayan sido establecidos por los órganos competentes de la Universidad.

8. El reconocimiento de créditos por actividades universitarias se realizará en los supuestos contemplados en los artículos 8 a 12 de este Reglamento.

Art. 8. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias culturales.

1. Se entiende por ¿actividades universitarias culturales¿ aquellas que se organicen como tales por la Universidad de forma centralizada, sus centros y sus colegios mayores, así como por otras instituciones y que sean recogidas en el marco de un convenio con la Universidad. Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrá reconocer un máximo de 3 créditos, que se limitarán a 2 créditos en el caso de los colegios mayores.

2. Igualmente se reconocerán como créditos de actividades culturales la participación en los cursos de la Universidad de Verano de Teruel, los cursos extraordinarios de la Universidad de Zaragoza y los cursos impartidos por otras universidades de verano con las que se acuerde mediante convenio específico. La Universidad hará públicos en la Guía de Matricula los cursos y seminarios que serán reconocidos cada año.

3. Los órganos de dirección de los centros podrán solicitar a la Universidad el reconocimiento de créditos por la asistencia a determinados cursos y seminarios reconocidos presentando una memoria avalada por los organizadores, en la que se indicará el número de créditos a reconocer.

Art. 9. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias deportivas.

1. Se entiende por ¿actividades universitarias deportivas¿ la práctica de actividades deportivas de élite o que representen a la Universidad de Zaragoza en campeonatos internacionales, nacionales, autonómicos e inter-universitarios. Por este tipo de actividades se podrá reconocer un máximo de 2 créditos.

2. Para la obtención de estos créditos será necesaria la realización de una memoria avalada por el Servicio de Actividades Deportivas.

Art. 10. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias de representación estudiantil.

1. En las enseñanzas de Grado se reconocerán hasta 6 créditos, con un máximo de 3 por curso, por el ejercicio de actividades de representación en órganos colegiados de la Universidad de Zaragoza y en particular, por las siguientes:

- ser representante de curso o grupo de docencia (1 crédito por curso);

- ser representante de los estudiantes en el Claustro (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en Consejo de Departamento (0,5 créditos por curso);
- ser representante de los estudiantes en Junta de Centro (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad (1 crédito por curso);
- ser representante de los estudiantes en Consejo de Gobierno (2 créditos por curso);
- participar en órganos directivos en colegios mayores (hasta 2 créditos por curso);
- otras responsabilidades de coordinación y representación en órganos de participación estudiantil estatutariamente reconocidos (hasta 2 créditos por curso);
- cualquier otra actividad de coordinación o de representación que determine la Universidad, o que merezca análoga consideración a juicio de los centros (hasta 2 créditos por curso).

2. Para el reconocimiento la obtención de créditos por representación será necesario presentar una memoria en la que se indique, en su caso, el número de créditos que se solicita, la cual deberá estar avalada por la dirección de un centro o de un colegio mayor.

Art. 11. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias solidarias y de cooperación.

1. Se entiende por "actividades universitarias solidarias y de cooperación" la participación en Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que desarrollen actividades relacionadas con la solidaridad; en entidades de asistencia social que estén dadas de alta en los registros oficiales de las comunidades autónomas; en la Cruz Roja; en la Asociación de Ayuda en Carretera o similares; en iniciativas de voluntariado; en proyectos de carácter interno organizados por la Universidad; en los programas Tutor y mediadores informativos en los centros.

2. En las enseñanzas de Grado por actividades solidarias y de cooperación se podrá reconocer un máximo de 2 créditos por cada curso académico. La solicitud de reconocimiento se acompañará de un informe detallado de las actividades desarrolladas que deberá ser emitido a la conclusión del curso académico a que se refiere la solicitud y avalado por el representante legal que proceda. A la vista del informe en que se señalan las labores realizadas y la dedicación en horas, se establecerá la equivalencia en créditos.

Art. 12. Reconocimiento de créditos por otras actividades universitarias.

Se entiende por "otras actividades universitarias" la colaboración y participación en:

- a) Actividades de tutorización dentro del sistema establecido en cada centro. Quién lo desee podrá solicitar el reconocimiento de créditos por la labor realizada. La solicitud se acompañará de un informe detallado y favorable del órgano competente del centro que mencione expresamente el número estimado de horas de trabajo que el estudiante ha invertido en su actividad de tutorización, incluyendo todos los aspectos: formación, reuniones con el profesor coordinador de esta actividad, sesiones de tutorías con los alumnos tutorizados, etc.
- b) Actividades, de forma continuada, de orientación y difusión (charlas en IES, jornadas de puertas abiertas, etc.), de atención a la discapacidad, de integración social o en programas específicos sobre igualdad de género.
- c) Actividades relacionadas con asociaciones que propicien la conexión entre la Universidad y el entorno real.

En las enseñanzas de Grado por otras actividades universitarias se podrá reconocer un máximo de 2 créditos por cada curso académico. La solicitud de reconocimiento se realizará a través del órgano competente del Centro y se acompañará de una memoria de las actividades desarrolladas.

Art. 13. Reconocimiento de créditos por materias transversales.

1. Se entenderá por "créditos de carácter transversal" aquellos que completen la formación del estudiante con contenidos de carácter instrumental y que podrán ser reconocidos en cualquier título de Grado si se produce un cambio de estudios.

2. Se podrán reconocer créditos en las titulaciones de Grado por la superación de materias transversales en estudios oficiales organizados por instituciones de educación superior que tengan acuerdos de reciprocidad con la Universidad de Zaragoza para el reconocimiento de créditos en materias transversales.

3. Se podrá reconocer la superación de materias transversales en el ámbito de idiomas o de tecnologías de la información y de la comunicación cursadas en instituciones de reconocido prestigio nacional e internacional e incluidas en la relación que a tal efecto realice la Universidad.

4. En todos los casos, el reconocimiento de los créditos se hará teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias asociadas a las materias cursadas y los previstos en las enseñanzas para las que se solicita.

Art. 14. Reconocimiento de créditos por conocimientos y capacidades previos.

1. Se podrán reconocer créditos por la experiencia laboral acreditada o por su formación previa en estudios oficiales universitarios y no universitarios: enseñanzas artísticas superiores, formación profesional de grado superior, enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior y enseñanzas deportivas de grado superior.

2. Para obtener reconocimiento de créditos por experiencia laboral será necesaria su acreditación por la autoridad competente con mención especial de las competencias adquiridas.

3. El reconocimiento de créditos por estudios universitarios oficiales realizados en universidades españolas o extranjeras, sin equivalencia en los nuevos títulos de Grado o Máster, se hará en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos y los de la enseñanza de llegada.

4. El reconocimiento de créditos por estudios oficiales no universitarios se hará cuando y en los casos que establezca la legislación vigente y siempre en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos y los de la enseñanza de llegada.

TÍTULO II

Transferencia de créditos

Art. 15. Definición y aplicación.

1. Se entiende por "transferencia de créditos" el acto administrativo de la inclusión en el expediente del estudiante de aquellos créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas en cualquier universidad que no hayan sido reconocidos y que no figuren en el expediente de una titulación obtenida por el estudiante.

2. Los créditos transferidos se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante. Se incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad en esta u otra universidad.

3. Antes de matricularse, los estudiantes podrán solicitar la transferencia de créditos de estudios oficiales no finalizados y que se ajusten al sistema recogido en el Real Decreto 1393/2007. En el documento de admisión cumplimentarán el apartado correspondiente y, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Zaragoza, aportarán los documentos requeridos. Realizado este trámite, se actuará de oficio y se añadirá la información al expediente del estudiante.

4. Los créditos correspondientes a asignaturas previamente superadas por el estudiante en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen, y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.

TÍTULO III

Competencia y trámites para el reconocimiento y la transferencia de créditos

Art. 16. Órganos competentes en el reconocimiento de créditos

1. El órgano encargado del reconocimiento de créditos será la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación que el solicitante quiera cursar.

2. Corresponde a la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad, con los informes previos que procedan y de conformidad con la normativa y la legislación vigentes, el reconocimiento de créditos por actividades universitarias (arts. 7 a 12 de este Reglamento).

3. En aquellos supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o de distintas ramas de conocimiento, el órgano competente, tras la consulta a los departamentos responsables de la docencia de las distintas materias o módulos, elaborará listados de materias y créditos que permitan que los estudiantes conozcan con antelación estos reconocimientos y que sean aplicados de oficio. Estos listados serán sometidos a una actualización permanente cuando se produzcan cambios en los planes de estudio afectados. Las resoluciones de reconocimiento automático deberán ser comunicadas a la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad, para su conocimiento y a efectos de posibles recursos.

4. En los casos concretos en los que no existan reconocimientos automáticos, el órgano competente del centro, con el informe previo de los departamentos implicados, realizarán un informe de reconocimiento motivado en el que se indique no sólo la materia o módulo en cuestión, sino también el número de créditos reconocidos.

5. En todo caso, el reconocimiento automático de créditos en materias y/o módulos será aplicado de oficio siempre que un mismo plan de estudios de Grado se imparta en varios centros de la Universidad de Zaragoza.

6. El reconocimiento de créditos por materias cursadas a través de convenios que impliquen programas de intercambio nacional o internacional se regirá por su propio reglamento (art. 6 del presente Reglamento).

Art. 17. Solicitudes y actuaciones para el reconocimiento y transferencia de créditos.

1. Las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos se tramitarán en el centro responsable de las enseñanzas a solicitud del interesado, quién deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando la(s) asignatura(s) en la(s) que solicita reconocimiento.

2. Las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos sólo podrá hacerse de asignaturas realmente cursadas y superadas; en ningún caso se referirán a asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas.

3. Los Servicios de Gestión Académica de la Universidad fijarán el modelo de solicitud y la documentación que se ha de acompañar a la misma.

4. La solicitud de reconocimiento y de transferencia de créditos por el interesado se presentará en el centro encargado de la enseñanza de llegada y se resolverá en el siguiente periodo de matriculación previsto en el calendario académico, siempre que no afecte a la admisión de estudios universitarios, en cuyo caso se resolverá con carácter previo a la matrícula.

5. Los centros podrán establecer anualmente plazos de solicitud de reconocimiento de créditos con el fin de ordenar el proceso a los periodos de matrícula anual.

6. En los programas de movilidad, los órganos competentes del centro actuarán de oficio reconociendo los créditos en los términos establecidos en los contratos de estudios firmados.

Art. 18. Reclamaciones.

Las resoluciones de reconocimiento de créditos podrán ser reclamadas, según proceda, ante la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad o a la Comisión de Estudios de Postgrado, en el plazo de quince días contados a partir de su recepción por parte del interesado o de la fecha de publicación en los tablones oficiales del Centro.

Art. 19. Anotación en el expediente académico.

1. Los créditos transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en el expediente académico del estudiante y quedarán reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto.

2. Los créditos reconocidos se incorporarán al expediente, junto con la calificación obtenida en origen, indicando los detalles del expediente de origen.

3. Los créditos que se reconozcan se incorporarán al expediente tras el pago de la tasa que especifique el Decreto de Precios Públicos establecido por el Gobierno de Aragón.

Disposición transitoria primera.

Reconocimiento de créditos de una titulación actual en extinción a un título de Grado o de Máster.

1. Los estudiantes que hayan comenzado estudios conforme a anteriores sistemas universitarios podrán acceder a las enseñanzas de Grado o de Máster con atribuciones reguladas, previa admisión por la Universidad de Zaragoza conforme a su normativa reguladora y lo previsto en el Real Decreto 1393/2007.

2. En caso de extinción de una titulación por implantación de un nuevo título de Grado o de Máster con atribuciones reguladas, la adaptación del estudiante al plan de estudios de éste último implicará el reconocimiento de créditos superados en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias asociadas a las asignaturas cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado o de Máster. Cuando estos no estén explicitados o no puedan deducirse, se tomarán como referencia su número de créditos y sus contenidos.

3. Igualmente, se procederá al reconocimiento de las asignaturas cursadas que tengan carácter transversal.

4. Para facilitar el reconocimiento de créditos, las memorias de verificación de los planes de estudios conducentes a los nuevos títulos de Grado o de Máster con atribuciones reguladas contendrán una tabla de correspondencia de conocimientos y competencias en la que se relacionarán las asignaturas del plan o planes de estudios en extinción con sus equivalentes en los nuevos.

5. En los procesos de adaptación de estudiantes de los actuales planes de estudio a los nuevos planes de los títulos de Grado o de Máster deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada.

Disposición transitoria segunda.

Reconocimiento de créditos en enseñanzas de Grado y Máster a estudiantes de sistemas anteriores.

1. La Universidad de Zaragoza, a través de los órganos responsables de las diferentes titulaciones, elaborará un sistema de equivalencias que permita una óptima transición de sus estudiantes en sistemas anteriores a las enseñanzas de Grado y Máster.

2. Quienes no estén en posesión de un título oficial y soliciten el reconocimiento de créditos entregarán en el Centro correspondiente, junto con la solicitud, la documentación que justifique la adecuación entre los conocimientos y competencias asociadas al título del solicitante y los previstos en el plan de estudios de la enseñanza de llegada.

Disposición final

Única. Entrada en vigor y derogación de disposiciones anteriores.

El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza, deroga la Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos en los estudios de Grado (BO UZ 06-08 de 29 de abril de 2008) y será de aplicación a los títulos regulados por el Real Decreto 1393/2007.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

No proceden

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
Clase 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
Clases de resolución de problemas y casos prácticos. Se intercalarán con las clases magistrales. Los alumnos analizarán la aplicación de los métodos desarrollados en las clases magistrales mediante la resolución de ejercicios y casos tanto en el aula como "on line*" en sala de ordenadores
Presentación y exposición de un trabajo o seminario. Los alumnos recopilarán de forma individual o en grupo información sobre un tema concreto, dirigidos por el profesor. En general, el análisis de la información conducirá a la elaboración de una memoria estructurada en Introducción, Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, y Bibliografía, así como a su exposición y debate en clase
Talleres y debates. Discusión de un tópico de investigación o de desarrollo tecnológico relevante que haya mostrado un avance significativo en los últimos años. El profesor o un experto externo presentaran el tema y se expondrán los avances relevantes. A continuación, el tema se discutirá mediante la formulación de preguntas, por parte de los estudiantes. En algunos casos, se repartirá previamente información al respecto a los alumnos para que ya tengan conocimientos sobre el tema a debatir.
Clases prácticas de laboratorio o aula de informática. Tendrán lugar en grupos de máximo 10 personas. Se intercalarán con las clases teóricas, poniendo en práctica lo aprendido durante las mismas
Talleres y trabajos prácticos en el aula informática. Tendrán lugar en grupos de máximo 10 personas. Versarán sobre aspectos presentados en las clases magistrales y/o en las clases prácticas en aula informática.
Trabajo del alumno: revisión bibliográfica, realización de ensayos, preparación de una memoria escrita
Presentación y defensa ante un tribunal
Trabajos individuales con ordenador. Serán propuestos por el profesor y versarán sobre aspectos presentados en las clases magistrales y/o en las clases prácticas en las aulas de informática.
Talleres y debates a través del anillo digital docente.
Trabajo individual del alumno
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
Las clases magistrales utilizarán en general las 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.
Los problemas y casos se repartirán 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 se deben diseñar experimentos, presentar datos y los resultados, y como organizar la discusión de los mismos mediante la propuesta de casos teórico-prácticos. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en equipo e individual 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, 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. Se estimulará la utilización por parte de los estudiantes de material científico original (publicaciones científicas, patentes) 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.
Prácticas en laboratorio o talleres en el aula de informática: el profesor proporcionará los guiones de las prácticas de laboratorio a través de las plataformas de enseñanza semi-presencial y después de la presentación teórica, se realizarán y discutirán en el laboratorio o aula de informática. Estas actividades instruirán al alumno en cómo abordar las técnicas experimentales o los métodos computacionales, presentar datos y resultados proporcionados por la aplicación de estos. Finalmente, los resultados serán puestos en común y discutidos con los compañeros. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en grupo e individual por parte del alumno. Estas actividades permitirán al alumno adquirir la capacidad y destrezas necesarias para describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos, así como para utilizar de forma autónoma las técnicas experimentales y métodos relacionados con este Master y diseñar alternativas técnicas y metodológicas.
Workshops y debates. La discusión de un tópico de investigación o de desarrollo tecnológico relevante que haya mostrado un avance significativo en los últimos años, permitirá a los alumnos expresar sus opiniones sobre el tema en cuestión, así como plantear alternativas a las soluciones presentadas para él.

<p>Visitas a laboratorios de investigación y animalario</p> <p>Tutorización altamente personalizada. Reuniones periódicas con el estudiante para guiarlo y conocer el grado de avance del mismo. Fomento del trabajo multidisciplinar y estímulo del estudiante para que aporte sus propias ideas y participe en todas las etapas del trabajo (revisión del estado del arte, aporte de ideas, planificación, realización de ensayos preliminares, diseño de un futuro trabajo de investigación). Discusiones abiertas y frecuentes con los tutores. El alumno confeccionará una memoria que recoja el trabajo llevado a cabo y realizará una defensa pública que incluirá no sólo la exposición de las hipótesis de partida, el desarrollo del trabajo y las conclusiones del mismo, sino un debate intenso con los miembros del tribunal sobre la validez y el alcance de los resultados obtenidos, en el que se discutirán todos los aspectos científicos relevantes para el trabajo desarrollado.</p>
<p>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</p>
<p>Resolución de problemas y casos prácticos. La resolución de estos ejercicios constituye un trabajo individual o en grupo de los estudiantes. Los estudiantes deberán entregar un informe al final de cada sesión siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará. Las calificaciones y los propios ejercicios corregidos se pondrán a disposición de los estudiantes 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>Trabajos. Elaboración de una memoria, sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente en bloques (introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones y biografía) , describe de una forma clara el planteamiento del problema, describe los métodos de una forma clara y los resultados de una forma lógica y secuencial, aporta ideas originales en la descripción, proporciona conclusiones justificables del trabajo, y aporta una bibliografía apropiada.</p>
<p>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>Talleres. Obligatorio que cada estudiante formule al menos una pregunta significativa y su discusión por los profesores que se encargarán de animar la discusión. Se valorará el número de intervenciones y el interés de las preguntas.</p>
<p>Clases prácticas de laboratorio. Asistencia obligatoria. Se valorará: 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: - 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. 2. El informe presentado al finalizar las prácticas, teniendo en cuenta los siguientes criterios: - 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.</p>
<p>Trabajo Fin de Master 1. Memoria: Debe recoger el trabajo realizado. La Memoria será de una extensión de 40 folios y deberá contener los siguientes apartados: Título, Antecedentes y Objetivos, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones y Bibliografía. Contribuirá al 40% de la nota. Se valorarán los siguientes puntos: Estructura respetando el habitual esquema de revistas o memorias y el lenguaje científico o tecnológico Adecuada Introducción Buena definición de objetivos Metodología bien explicada y/o referenciada. Se valorará la metodología empleada: la diversidad y adecuación de los métodos. Expresión de los resultados formalmente correcta. Madurez de la discusión Manejo de la bibliografía Metodología y Resultados obtenidos Se considerará si garantizan una formación adecuada y la madurez del alumno en la discusión de los resultados</p>
<p>Trabajo Fin de Master. 2. Presentación y defensa Oral: Contribuirá al 40% de la nota. Presentación oral: 25%. Se valorará la estructura y la claridad en la exposición Defensa del trabajo 15%. Se valorará la capacidad de respuesta a las preguntas planteadas y dominio de tema de trabajo realizado</p>
<p>Trabajo Fin de Master. 3. Informe del Director: Contribuirá al 20% de la nota. El director del trabajo dará una calificación numérica al estudiante teniendo en cuenta los siguientes aspectos: dificultad del trabajo, originalidad requerida por el estudiante, desarrollo de nuevas técnicas, métodos o conceptos o utilización de otros familiares de antemano al estudiante, contribución del estudiante a la planificación del trabajo, habilidad del estudiante en el laboratorio, interpretación de los resultados por el estudiante, esfuerzo total del estudiante, ayuda requerida para la preparación de la memoria y la presentación.</p>
<p>Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario. El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente y aporta una bibliografía apropiada. Durante la presentación se valorará la claridad y orden en la exposición, y la madurez en el debate.</p>
<p>5.5 NIVEL 1: FUNDAMENTAL</p>
<p>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</p>
<p>NIVEL 2: Biología Sintética y de Sistemas (Systems and Synthetic Biology)</p>

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer las estrategias más habituales para estudiar un organismo o sistema biológico como un sistema integrado, relacionando genes, proteínas y reacciones bioquímicas</p> <p>Conocer las estrategias para poder definir las redes biológicas que interrelacionan los elementos del sistema y comprender cómo influyen en su funcionamiento.</p> <p>Adquirir conocimiento y destreza en el diseño de circuitos genéticos de naturaleza sintética o regulatoria de cara al rediseño de organismos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Para alcanzar esos resultados del aprendizaje se abordarán los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organización Celular • Genómica Funcional e Ingeniería Genética • Redes Biológicas: Introducción, conceptos básicos, tipos de redes • Redes reguladoras: estructura y mecanismos de control • Estructura de Redes de Transcripción • Estructura de Redes Metabólicas • Dinámica I: Redes Booleanas • Dinámica II: Ecuaciones de Michaelis-Menten y de Hills • Obtención de datos y metodología para el modelado de procesos celulares • Diseño de circuitos genéticos regulatorios y/o sintéticos 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información		
02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad		
03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia		
04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio		
05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas		
06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.		

07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocrítica.		
08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales		
09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto		
02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio		
04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).		
05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.		
06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.		
07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
01 - Saber construir una red biológica a partir de los datos experimentales presentes en la literatura		
02 - Saber caracterizar la red desde el punto de vista de sus propiedades estructurales		
03 - Conocer las características y funciones de las principales redes de interés biológicas		
04 - Conocer los procesos dinámicos que tiene lugar en las redes biológicas		
05 - Saber plantear y realizar una simulación de la dinámica en redes reales, para reproducir los datos experimentales		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase 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 magistrales. Los alumnos analizarán la aplicación de los métodos desarrollados en las clases magistrales mediante la resolución de ejercicios y casos tanto en el aula como "on line*" en sala de ordenadores	10	100

Talleres y trabajos prácticos en el aula informática. Tendrán lugar en grupos de máximo 10 personas. Versarán sobre aspectos presentados en las clases magistrales y/o en las clases prácticas en aula informática.	30	100
Trabajo individual del alumno	90	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Las clases magistrales utilizarán en general las 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.		
Los problemas y casos se repartirán 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 se deben diseñar experimentos, presentar datos y los resultados, y como organizar la discusión de los mismos mediante la propuesta de casos teórico-prácticos. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en equipo e individual 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, diseñar experimentos (y/o aplicaciones) de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		
Prácticas en laboratorio o talleres en el aula de informática: el profesor proporcionará los guiones de las prácticas de laboratorio a través de las plataformas de enseñanza semi-presencial y después de la presentación teórica, se realizarán y discutirán en el laboratorio o aula de informática. Estas actividades instruirán al alumno en cómo abordar las técnicas experimentales o los métodos computacionales, presentar datos y resultados proporcionados por la aplicación de estos. Finalmente, los resultados serán puestos en común y discutidos con los compañeros. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en grupo e individual por parte del alumno. Estas actividades permitirán al alumno adquirir la capacidad y destrezas necesarias para describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos, así como para utilizar de forma autónoma las técnicas experimentales y métodos relacionados con este Master y diseñar alternativas técnicas y metodológicas.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Resolución de problemas y casos prácticos. La resolución de estos ejercicios constituye un trabajo individual o en grupo de los estudiantes. Los estudiantes deberán entregar un informe al final de cada sesión siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará. Las calificaciones y los propios ejercicios corregidos se pondrán a disposición de los estudiantes para su revisión. Este tipo de controles se enmarcan dentro del concepto de evaluación continua, que permitirá un seguimiento del proceso de aprendizaje	45.0	85.0
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.	45.0	85.0
Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo sobre un tema relacionado con	10.0	15.0

la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario, El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente y aporta una bibliografía apropiada. Durante la presentación se valorará la claridad y orden en la exposición, y la madurez en el debate.		
NIVEL 2: Simulación de Biomoléculas (Biomolecules simulation)		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Conocer y se capaz de utilizar los métodos más extendidos de simulación computacional de biomoléculas (particularmente proteínas y ácidos nucleicos) partiendo del conocimiento de sus estructuras tridimensionales.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Tras una breve introducción a las técnicas de resolución estructural, se estudiarán los métodos de simulación clásicos y mixtos más empleados con especial atención a sus aplicaciones en Biotecnología y Biomedicina.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación experimental de estructuras de Biomoléculas • Descripción de los campos de fuerzas para biomoléculas (Mecánica Molecular) • Simulaciones de Dinámica Molecular • Algoritmos y termostatos en Dinámica molecular. • Muestreo conformacional por métodos de Monte Carlo. • Análisis de las simulaciones (PCA, modos normales, energías libres, etc). • La mecánica cuántica (QM) en las simulaciones de reacciones enzimáticas • Dinámica molecular con métodos híbridos MM/QM • Métodos de acoplamiento (<i>docking</i>) proteína-(proteína ó DNA) y proteína-ligando • La simulación de Biomoléculas en entornos de Computación Avanzada. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información
02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad
03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia
04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio
05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas
06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.
07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocrítica.
08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales
09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto
02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio
04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).
05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.
06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.
07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
06 - Localizar, visualizar e interpretar información sobre la estructura tridimensional de macromoléculas biológicas (proteínas, ácidos nucleicos, etc) y de moléculas orgánicas o complejos organometálicos
07 - Utilizar campos de fuerzas para evaluar la energía de un sistema que incluya moléculas de relevancia biológica y las fuerzas que operan sobre el mismo.
08 - Elegir los algoritmos de minimización, de integración y de control de variables generales de simulaciones adecuados para una determinada simulación
09 - Realizar simulaciones de dinámica molecular para describir la evolución temporal de un sistema de moléculas biológicas (descripción del conjunto nativo, reacciones de plegamiento/desplegamiento, reacciones de unión/disociación proteína/ligando)
10 - Diseñar y utilizar simulaciones de Montecarlo para realizar muestreo conformacional y cálculo de propiedades promedio
11 - Realizar análisis de simulaciones aplicando análisis de componentes principales, de modos normales de vibración y de cálculo de diferencias de energía libre.

12 - Entender los principios de las simulaciones de mecánica cuántica y su relación con las simulaciones de dinámica molecular		
13 - Realizar simulaciones híbridas (MM/QM) para el estudio de reacciones enzimáticas		
14 - Realizar acoplamiento molecular (docking) proteína/proteína y proteína/ligando con distintos niveles de flexibilidad conformacional		
15 - Encadenar ensayos de acoplamiento entre una diana y una biblioteca de ligandos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase 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
Presentación y exposición de un trabajo o seminario. Los alumnos recopilarán de forma individual o en grupo información sobre un tema concreto, dirigidos por el profesor. En general, el análisis de la información conducirá a la elaboración de una memoria estructurada en Introducción, Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, y Bibliografía, así como a su exposición y debate en clase	10	100
Talleres y trabajos prácticos en el aula informática. Tendrán lugar en grupos de máximo 10 personas. Versarán sobre aspectos presentados en las clases magistrales y/o en las clases prácticas en aula informática.	15	100
Trabajos individuales con ordenador. Serán propuestos por el profesor y versarán sobre aspectos presentados en las clases magistrales y/o en las clases prácticas en las aulas de informática.	15	100
Trabajo individual del alumno	90	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Las clases magistrales utilizarán en general las 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.		
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. Se estimulará la utilización por parte de los estudiantes de material científico original (publicaciones científicas, patentes) 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.		
Prácticas en laboratorio o talleres en el aula de informática: el profesor proporcionará los guiones de las prácticas de laboratorio a través de las plataformas de enseñanza semi-presencial y después de la presentación teórica, se realizarán y discutirán en el laboratorio o aula de informática. Estas actividades instruirán al alumno en cómo abordar las técnicas experimentales o los métodos computacionales, presentar datos y resultados proporcionados por la aplicación de estos. Finalmente, los resultados serán puestos en común y discutidos con los compañeros. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en grupo e individual por parte del alumno. Estas actividades permitirán al alumno adquirir la capacidad y destrezas necesarias para describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos, así como para utilizar de forma autónoma las técnicas experimentales y métodos relacionados con este Master y diseñar alternativas técnicas y metodológicas.		
Workshops y debates. La discusión de un tópico de investigación o de desarrollo tecnológico relevante que haya mostrado un avance significativo en los últimos años, permitirá a los alumnos expresar sus opiniones sobre el tema en cuestión, así como plantear alternativas a las soluciones presentadas para él.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Trabajos. Elaboración de una memoria, sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente en bloques (introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones y biografía), describe de una forma clara el planteamiento del problema, describe los métodos de una forma clara y los resultados de una forma lógica y secuencial, aporta ideas originales en la descripción, proporciona conclusiones justificables del trabajo, y aporta una bibliografía apropiada.	35.0	35.0
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.	50.0	50.0
Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario. El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente y aporta una bibliografía apropiada. Durante la presentación se valorará la claridad y orden en la exposición, y la madurez en el debate.	15.0	15.0
NIVEL 2: Moléculas Bioactivas: identificación, diseño y desarrollo (Bioactive Molecules: identification, design and development)		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9

ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los principios básicos y las herramientas necesarias para el descubrimiento y/o el diseño de moléculas bioactivas: pequeñas moléculas (fármacos, estabilizantes, moduladores) o macromoléculas (proteínas: anticuerpos, enzimas; ácidos nucleicos: iRNA) así como para su desarrollo y perfeccionamiento previo a la comercialización.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Termodinámica de equilibrios e interacciones biomoleculares • Desarrollo de bioensayos de identificación • Cribado experimental y virtual de quimiotecas • Análisis de productos naturales • Ensayos de toxicidad, biodisponibilidad y efectividad • Relaciones estructura/actividad • Herramientas para el diseño y la ingeniería de proteínas • Estabilización, optimización y diseño de proteínas 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información		
02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad		
03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia		
04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio		
05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas		
06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.		
07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocritica.		
08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales		
09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		

01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto		
02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio		
04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).		
05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.		
06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.		
07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
16 - Formular las ecuaciones básicas y balances de materia característicos de los equilibrios de unión proteína ligando sencillos		
17 - Diseñar ensayos de identificación de sustancias con actividades biológicas predeterminadas		
18 - Adaptar ensayos de identificación a formatos de alto rendimiento para cribar colecciones extensas de compuestos candidatos.		
19 - Aplicar conocimientos de acoplamiento molecular (docking) a la identificación de compuestos unidores (chaperonas farmacológicas ó inhibidores)		
20 - Diseñar procedimientos de análisis de productos naturales encaminados a la identificación del principio activo		
21 - Diseñar ensayos celulares y animales de toxicidad, de biodisponibilidad y de efectividad de compuestos bioactivos		
22 - Aplicar técnicas estadísticas para llevar a cabo estudios que relacionen estructura molecular con actividad biológica y permitan generar modelos predictivos		
23 - Identificar las técnicas de ingeniería de proteínas adecuadas para modificar o combinar funciones de proteínas preexistentes		
24 - Diseñar estrategias de estabilización de proteínas diana		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase 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
Presentación y exposición de un trabajo o seminario. Los alumnos recopilarán de forma individual o en grupo información sobre un tema concreto, dirigidos por el profesor. En general, el análisis de la información conducirá a la elaboración de una memoria estructurada en Introducción, Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, y Bibliografía, así como a su exposición y debate en clase	10	100
Talleres y trabajos prácticos en el aula informática. Tendrán lugar en grupos de máximo 10 personas. Versarán sobre aspectos presentados en las clases magistrales y/o en las clases prácticas en aula informática.	15	100
Trabajos individuales con ordenador. Serán propuestos por el profesor y versarán sobre aspectos presentados en las clases magistrales y/o en las clases prácticas en las aulas de informática.	15	100

Trabajo individual del alumno	90	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Las clases magistrales utilizarán en general las 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.		
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. Se estimulará la utilización por parte de los estudiantes de material científico original (publicaciones científicas, patentes) 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.		
Prácticas en laboratorio o talleres en el aula de informática: el profesor proporcionará los guiones de las prácticas de laboratorio a través de las plataformas de enseñanza semi-presencial y después de la presentación teórica, se realizarán y discutirán en el laboratorio o aula de informática. Estas actividades instruirán al alumno en cómo abordar las técnicas experimentales o los métodos computacionales, presentar datos y resultados proporcionados por la aplicación de estos. Finalmente, los resultados serán puestos en común y discutidos con los compañeros. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en grupo e individual por parte del alumno. Estas actividades permitirán al alumno adquirir la capacidad y destrezas necesarias para describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos, así como para utilizar de forma autónoma las técnicas experimentales y métodos relacionados con este Master y diseñar alternativas técnicas y metodológicas.		
Workshops y debates. La discusión de un tópico de investigación o de desarrollo tecnológico relevante que haya mostrado un avance significativo en los últimos años, permitirá a los alumnos expresar sus opiniones sobre el tema en cuestión, así como plantear alternativas a las soluciones presentadas para él.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Trabajos. Elaboración de una memoria, sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente en bloques (introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones y biografía), describe de una forma clara el planteamiento del problema, describe los métodos de una forma clara y los resultados de una forma lógica y secuencial, aporta ideas originales en la descripción, proporciona conclusiones justificables del trabajo, y aporta una bibliografía apropiada.	35.0	35.0
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.	50.0	50.0
Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2	15.0	15.0

estudiantes. El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario, El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente y aporta una bibliografía apropiada. Durante la presentación se valorará la claridad y orden en la exposición, y la madurez en el debate.		
5.5 NIVEL 1: AVANZADO		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular (Molecular Biotechnology: instrumental techniques)		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer la aplicación de distintas técnicas instrumentales de uso habitual, fundamentalmente de carácter espectroscópico y biofísico, para el estudio de la relación entre la estructura y la función de biomoléculas (e.g. anticuerpos, enzimas...) en campos relevantes de la investigación Biotecnológica y Biomédica.</p> <p>Ser capaz de seleccionar el método más adecuado para cada caso particular.</p> <p>Describir, cuantificar, analizar, integrar, evaluar críticamente los resultados obtenidos mediante el empleo de estas técnicas en términos biológicos y, en consecuencia, tomar decisiones.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> Espectroscopia de absorción uv-vis: instrumentación y aplicaciones. Cromóforos en biomoléculas. Determinación de concentraciones, parámetros cinéticos y potenciales de reducción. Espectroscopia Diferencial: equilibrio de formación de complejos y unión de ligandos. Estado de plegamiento y curvas de desnaturalización de biomoléculas. Espectroscopia de absorción en Control de Calidad, Biotecnología y Biomedicina. Espectroscopia de difracción circular. Cromóforos en biomoléculas. Identificación de distintos componentes en espectros CD de muestras biológicas; asignación de estructuras secundarias. Caracterización del estado de plegamiento de las proteínas. Estabilidad y control de calidad de biomoléculas. Espectroscopia de emisión. Fluoróforos en biomoléculas. Anisotropía de fluorescencia. Transferencia de energía de resonancia de Förster (FRET). Espectroscopia de correlación de fluorescencia (FCS). Técnicas de fluorescencia de partícula única. Identificación de distintos componentes en espectros de muestras biológicas. Cálculo de velocidades de reacción y constantes de interacción. Curvas de desnaturalización y caracterización del estado de plegamiento de las proteínas. Sondas fluorescentes en el estudio de la unión de ligandos y cambios conformacionales de estructuras biológicas. Proteínas fluorescentes. Técnicas de imagen. Fluorescencia en Control de Calidad, Biotecnología y Biomedicina. 		

- Espectroscopia y técnicas de cinética rápida: espectrometría cinética inducida por pulso de láser y mezcla rápida con flujo detenido. Estado pre-estacionario: parámetros cinéticos y de interacción.
- Dispersión de luz. Dispersión de luz estática. Dispersión de luz dinámica. Polidispersión. Determinación del radio hidrodinámico, radio de giro y peso molecular a partir de medidas de dispersión de luz. Detección de agregados moleculares. Estudio del ensamblaje y/o agregación de macromoléculas. Empleo de técnicas de dispersión de luz en la industria biotecnológica.
- Calorimetría diferencial de barrido (DSC). Estabilidad de proteínas y fundamentos de DSC. Despliegamiento de proteínas según procesos de 2 o más estados. Determinación de índices de estabilidad termodinámica en proteínas. Determinación de afinidad de interacción a través del efecto estabilizador de un ligando. Dependencia de la estabilidad de proteínas respecto a factores intrínsecos y extrínsecos. Empleo de DSC en formulación y control de calidad en la industria biotecnológica.
- Calorimetría isotérmica de titulación (ITC). Interacciones en proteínas y fundamentos de ITC. Determinación de parámetros de interacción en proteínas sencillas (1 sitio de unión) y complejas (más de 1 sitio de unión). Fenómenos cooperativos de interacción: interacciones homotrópicas y heterotrópicas. Dependencia de los parámetros de interacción respecto a factores intrínsecos y extrínsecos. Empleo de ITC en formulación y control de calidad en la industria biotecnológica. Empleo de ITC en el desarrollo de moléculas bioactivas.
- Espectrometría de masas. Espectrómetros de masas y sus componentes: fuentes de ionización y analizadores. Espectrometría de masas en tandem MS/MS. Interpretación de espectros de masas. Aplicaciones en proteómica y metabolómica. Espectrometría de masas de imagen.
- Biosensores ópticos basados en el fenómeno de Resonancia de Plasmón de Superficie (SPR). Fenómeno de SPR y componentes del sistema. Interacción de biomoléculas a tiempo real. Diseño de un experimento SPR: preparación y selección de la superficie del biosensor, estrategias de inmovilización del ligando, inyección de la muestra, obtención del sensorgrama, regeneración de la superficie de interacción. Aplicaciones: estudios de especificidad, cálculo de concentraciones, cinéticas de interacción y estudios de afinidad.
- Equipamiento para tareas específicas. Desarrollo de equipamiento instrumental dedicado a tareas específicas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Competencias Específicas adquiridas por el alumno

- 29 - Utilizar diversas técnicas instrumentales de uso habitual en la determinación cuantitativa de parámetros que definen el comportamiento de las biomoléculas.
- 30 - Planificar el correspondiente desarrollo metodológico y de preparación del material biológico para la utilización de técnicas instrumentales en Biotecnología.
- 31 - Diseñar experimentos (y/o aplicaciones) que requieran de equipamiento instrumental en la áreas de Bioquímica, Biotecnología, Biomedicina, etc..
- 32 - Interpretar los resultados de técnicas espectroscópicas y físico-químicas en términos Bioquímicos y Biotecnológicos. Análisis crítico de la información.
- 33 - Analizar cuantitativamente resultados experimentales con objeto de determinar parámetros de interacción, cinéticos y termodinámicos de los procesos que implican biomoléculas.
- 34 - Buscar y analizar información específica y transmitir conceptos básicos acerca de las metodologías y los resultados obtenidos desde el punto de vista de la Biotecnología Cuantitativa.
- 35 - Seleccionar la técnica instrumental más adecuada para cada caso particular.
- 36 -Transmitir conceptos básicos acerca de las técnicas instrumentales estudiadas y su aplicación.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- 01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información
- 02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad
- 03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia
- 04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio
- 05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas
- 06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.
- 07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocrítica.
- 08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales
- 09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto		
02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio		
04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).		
05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.		
06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.		
07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase 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	16	100
Clases de resolución de problemas y casos prácticos. Se intercalarán con las clases magistrales. Los alumnos analizarán la aplicación de los métodos desarrollados en las clases magistrales mediante la resolución de ejercicios y casos tanto en el aula como "on line*" en sala de ordenadores	14	100
Presentación y exposición de un trabajo o seminario. Los alumnos recopilarán de forma individual o en grupo información sobre un tema concreto, dirigidos por el profesor. En general, el análisis de la información conducirá a la elaboración de una memoria estructurada en Introducción, Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, y Bibliografía, así como a su exposición y debate en clase	8	100
Talleres y debates. Discusión de un tópico de investigación o de desarrollo tecnológico relevante que haya mostrado un avance significativo en los últimos años. El profesor o un experto externo presentaran el tema y se expondrán los avances relevantes. A continuación, el tema se discutirá mediante la formulación de preguntas, por parte de los estudiantes. En algunos casos, se repartirá previamente información al respecto a los alumnos para que ya tengan conocimientos sobre el tema a debatir.	2	100

Trabajo individual del alumno	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Las clases magistrales utilizarán en general las 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.		
Los problemas y casos se repartirán 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 se deben diseñar experimentos, presentar datos y los resultados, y como organizar la discusión de los mismos mediante la propuesta de casos teórico-prácticos. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en equipo e individual 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, 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. Se estimulará la utilización por parte de los estudiantes de material científico original (publicaciones científicas, patentes) 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.		
Workshops y debates. La discusión de un tópico de investigación o de desarrollo tecnológico relevante que haya mostrado un avance significativo en los últimos años, permitirá a los alumnos expresar sus opiniones sobre el tema en cuestión, así como plantear alternativas a las soluciones presentadas para él.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Resolución de problemas y casos prácticos. La resolución de estos ejercicios constituye un trabajo individual o en grupo de los estudiantes. Los estudiantes deberán entregar un informe al final de cada sesión siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará. Las calificaciones y los propios ejercicios corregidos se pondrán a disposición de los estudiantes para su revisión. Este tipo de controles se enmarcan dentro del concepto de evaluación continua, que permitirá un seguimiento del proceso de aprendizaje	10.0	10.0
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.	60.0	60.0
Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario, El tiempo disponible para la exposición y defensa	30.0	30.0

del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente y aporta una bibliografía apropiada. Durante la presentación se valorará la claridad y orden en la exposición, y la madurez en el debate.		
NIVEL 2: Métodos experimentales en Biotecnología celular y de organismo (Cell and Organism Biotechnology: experimental methodology)		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer el manejo de técnicas avanzadas para la utilización de modelos celulares y modelos animales en Biotecnología, así como la legislación básica que la regula.</p> <p>Ser capaz de ejecutar experimentos avanzados con células y organismos modelo relacionados con la utilización de moléculas bioactivas, principalmente con fines terapéuticos. Se impartirán clases magistrales, clases prácticas y seminarios.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas básicas de cultivo celular. Cultivo de células adherentes y células en suspensión • Cultivo celular en tres dimensiones. Cuerpos embrioides, neuroesferas, agregados celulares • Cultivo celular mediante perfusión continua. Chips de microfluídica: diseño y utilidades • Administración de fármacos. Funcionalización de nanopartículas. Vectorización de fármacos • Ensayos de toxicidad en microorganismos, células y animales. Dosis-respuesta. Eficacia • Ensayos de viabilidad y muerte celular. Apoptosis, necrosis, senescencia • Determinación de parámetros metabólicos: fotosíntesis y respiración celular • Espectrofotometría avanzada en célula viva • Microscopía óptica multidimensional • Valoración funcional en animales. Técnicas avanzadas de fluorescencia y luminiscencia en animales • Transgénesis • Tecnología de RNA antisentido • Fases de los ensayos clínicos. Ensayos en células, animales y humanos 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
En la medida en que lo permitan las disponibilidades presupuestarias y de equipos, se intentará siempre una toma de contacto directa del alumno con todas las técnicas, instrumentos, aparatos e instalaciones sobre las que reciban información teórica en clases presenciales y a través del anillo digital docente.		

Competencias Específicas adquiridas por el alumno

- 37- Seleccionar el microorganismo, modelo celular o el organismo pluricelular más adecuado para cada tipo de proyecto o experimento.
- 38- Dominar los distintos métodos de cultivo celular, tanto de procariotas como de eucariotas, y de manipulación de los animales más frecuentemente utilizados en investigación en el campo de la bioquímica y de la biología molecular.
- 39- Aplicar la legislación vigente en cuanto a la seguridad y riesgos laborales relativa a la utilización de microorganismos, cultivos celulares y organismos vivos en general, así como la normativa relativa al bienestar animal y eutanasia. Conocer la legislación básica sobre organismos modificados genéticamente.
- 40- Utilizar las técnicas más comunes de análisis celular: microscopía, citometría, espectrofotometría.
- 41- Utilizar diversas técnicas para evaluar los efectos de distintos tratamientos desde microorganismos a animales: viabilidad, toxicidad, eficacia.
- 42- Aplicar las principales técnicas de manipulación genética desde microorganismos hasta animales.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- 01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información
 - 02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad
 - 03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia
 - 04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio
 - 05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas
 - 06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.
 - 07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocrítica.
 - 08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales
 - 09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos
 - CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
 - CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
 - CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
 - CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
 - CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**
- 01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto
 - 02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
 - 03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio
 - 04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).
 - 05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.
 - 06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.
 - 07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase 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
Talleres y debates. Discusión de un tópico de investigación o de desarrollo tecnológico relevante que haya mostrado un avance significativo en los últimos años. El profesor o un experto externo presentaran el tema y se expondrán los avances relevantes. A continuación, el tema se discutirá mediante la formulación de preguntas, por parte de los estudiantes. En algunos casos, se repartirá previamente información al respecto a los alumnos para que ya tengan conocimientos sobre el tema a debatir.	10	100
Clases prácticas de laboratorio o aula de informática. Tendrán lugar en grupos de máximo 10 personas. Se intercalarán con las clases teóricas, poniendo en práctica lo aprendido durante las mismas	5	100
Talleres y debates a través del anillo digital docente.	5	0
Trabajo individual del alumno	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Las clases magistrales utilizarán en general las 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.		
Los problemas y casos se repartirán 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 se deben diseñar experimentos, presentar datos y los resultados, y como organizar la discusión de los mismos mediante la propuesta de casos teórico-prácticos. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en equipo e individual 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, 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. Se estimulará la utilización por parte de los estudiantes de material científico original (publicaciones científicas, patentes) 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.		
Prácticas en laboratorio o talleres en el aula de informática: el profesor proporcionará los guiones de las prácticas de laboratorio a través de las plataformas de enseñanza semi-presencial y después de la presentación teórica, se realizarán y discutirán en el laboratorio o aula de informática. Estas actividades instruirán al alumno en cómo abordar las técnicas experimentales o los métodos computacionales, presentar datos y resultados proporcionados por la aplicación de estos. Finalmente, los resultados serán puestos en común y discutidos con los compañeros. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en grupo e individual por parte del alumno. Estas actividades permitirán al alumno adquirir la capacidad y destrezas necesarias para describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos, así como para utilizar de forma autónoma las técnicas experimentales y métodos relacionados con este Master y diseñar alternativas técnicas y metodológicas.		
Workshops y debates. La discusión de un tópico de investigación o de desarrollo tecnológico relevante que haya mostrado un avance significativo en los últimos años, permitirá a los alumnos expresar sus opiniones sobre el tema en cuestión, así como plantear alternativas a las soluciones presentadas para él.		

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
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.	50.0	50.0
Talleres. Obligatorio que cada estudiante formule al menos una pregunta significativa y su discusión por los profesores que se encargarán de animar la discusión. Se valorará el número de intervenciones y el interés de las preguntas.	10.0	10.0
Clases prácticas de laboratorio. Asistencia obligatoria. Se valorará: 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: - 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. 2. El informe presentado al finalizar las prácticas, teniendo en cuenta los siguientes criterios: - 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.	30.0	30.0
Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario, El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente y aporta una bibliografía apropiada. Durante la presentación se valorará la claridad y orden en la exposición, y la madurez en el debate.	10.0	10.0

NIVEL 2: Métodos en bioestadística y bioinformática (Biostatistics and Bioinformatics)		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer la aplicabilidad de distintas herramientas matemáticas para el modelado estadístico de los datos biológicos.</p> <p>Conocer las herramientas bioinformáticas para el estudio de genomas, genes y proteínas con aplicaciones relevantes en Biotecnología y Biomedicina.</p> <p>Adestrarse en la utilización de técnicas básicas de programación aplicada a la Biología</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> Introducción a los métodos estadísticos y a su programación en un lenguaje avanzado Revisión de distribuciones de probabilidad. Inferencia estadística clásica y métodos bayesianos. Modelos de clasificación y predicción. Cadenas de Markov. Modelos ocultos de Markov-Hidden Markov models. Validación de modelos. Falsos positivos y negativos: curvas ROC. Test múltiples. Control de errores. La aproximación χ^2 clásica de Bonferroni y sus limitaciones. Otras correcciones para test múltiples. Programación orientada al procesamiento de datos en bioinformática: lectura, manipulación y escritura de archivos en el terminal y en scripts . Formatos habituales en bioinformática: secuencias de ácidos nucleicos y proteínas y sus alineamientos (FASTA), estructuras moleculares (PDB) y árboles filogenéticos (Newick). Algoritmos de programación dinámica para alineamientos locales y globales. Búsqueda de secuencias similares en bases de datos locales por medio de alineamientos. Alineamientos múltiples de secuencias de ADN y proteínas. Alineamientos de estructuras de proteínas y cálculo de RMSD. Cálculo de árboles filogenéticos con matrices de distancias y modelos probabilísticos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Competencias Específicas adquiridas por el alumno</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocer los modelos probabilísticos más relevantes en el análisis de datos biológicos. Manejar adecuadamente las técnicas de inferencia estadística adecuadas a cada problema. Saber construir y validar modelos de predicción (modelos lineales, por ejemplo) y de clasificación (modelos logísticos, por ejemplo). Reconocer los principales formatos de datos en bioinformática. Conocer los algoritmos básicos de alineamientos de secuencias y estructuras de proteínas. Conocer dos aproximaciones fundamentales para la inferencia de árboles filogenéticos. Manejo en modo local de herramientas fundamentales: BLAST+, BWA, HMMER, CLUSTAL-OMEGA, MAMMOTH, MODELTEST, PHYML. Manejar un lenguaje de programación avanzado para analizar datos, representarlos gráficamente y programar algoritmos con ellos.. 		

- Manejo de scripts en el terminal para manipular grandes ficheros de datos.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información

02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad

03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia

04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio

05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas

06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.

07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocrítica.

08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales

09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto

02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio

04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).

05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.

06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.

07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase 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	16	100
Clases de resolución de problemas y casos prácticos. Se intercalarán con las clases	4	100

magistrales. Los alumnos analizarán la aplicación de los métodos desarrollados en las clases magistrales mediante la resolución de ejercicios y casos tanto en el aula como "on line*" en sala de ordenadores		
Talleres y trabajos prácticos en el aula informática. Tendrán lugar en grupos de máximo 10 personas. Versarán sobre aspectos presentados en las clases magistrales y/o en las clases prácticas en aula informática.	20	100
Trabajo individual del alumno	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Las clases magistrales utilizarán en general las 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.		
Los problemas y casos se repartirán 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 se deben diseñar experimentos, presentar datos y los resultados, y como organizar la discusión de los mismos mediante la propuesta de casos teórico-prácticos. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en equipo e individual 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, diseñar experimentos (y/o aplicaciones) de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		
Prácticas en laboratorio o talleres en el aula de informática: el profesor proporcionará los guiones de las prácticas de laboratorio a través de las plataformas de enseñanza semi-presencial y después de la presentación teórica, se realizarán y discutirán en el laboratorio o aula de informática. Estas actividades instruirán al alumno en cómo abordar las técnicas experimentales o los métodos computacionales, presentar datos y resultados proporcionados por la aplicación de estos. Finalmente, los resultados serán puestos en común y discutidos con los compañeros. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en grupo e individual por parte del alumno. Estas actividades permitirán al alumno adquirir la capacidad y destrezas necesarias para describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos, así como para utilizar de forma autónoma las técnicas experimentales y métodos relacionados con este Master y diseñar alternativas técnicas y metodológicas.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Resolución de problemas y casos prácticos. La resolución de estos ejercicios constituye un trabajo individual o en grupo de los estudiantes. Los estudiantes deberán entregar un informe al final de cada sesión siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará. Las calificaciones y los propios ejercicios corregidos se pondrán a disposición de los estudiantes para su revisión. Este tipo de controles se enmarcan dentro del concepto de evaluación continua, que permitirá un seguimiento del proceso de aprendizaje	50.0	100.0
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	50.0	50.0

basada en el programa de actividades de aprendizaje programadas.		
NIVEL 2: Modelización biológica (Biological modelling)		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer las herramientas teóricas/computacionales imprescindibles para poder racionalizar los datos experimentales obtenidos en el estudio de sistemas biológicos.</p> <p>Conocer los aspectos fundamentales de la descripción dinámica y termodinámica de los sistemas biológicos, y las teorías y ecuaciones relevantes.</p> <p>Conocer los modelos más utilizados para la descripción de diferentes escalas y procesos biológicos y las técnicas de simulación que permiten relacionar los modelos con las observables experimentales.</p> <p>Saber seleccionar el método más adecuado para cada caso particular así como evaluar críticamente los resultados obtenidos o encontrados en la literatura científica.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> Introducción a la mecánica estadística: ensemble microcanónico y canónico. Observables experimentales y promedios termodinámicos. Cambios conformacionales. Ejemplos biológicos: Unión, plegamiento de proteínas,... Sistemas dinámicos en Biología: de Newton a Fokker-Plank. Fórmula de Kramers. Dinámica Difusiva y Activada: ¿Cuál se adapta a mi experimento? Procesos de Markov. Cinética química. Farmacocinética. Ejemplos de reacciones enzimáticas, metabólicas, etc. Biopolímeros como polímeros: los modelos clásicos y sus aplicaciones (SAXs, interacciones multidominio) Modelos atómicos y de grano grueso en biología estructural: modelos de proteínas, ADN, ARN. Técnicas de simulación. Elección de observables. Análisis de los resultados de la simulación. Métodos aproximados para el cálculo de observables termodinámicas. Graphical models. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Competencias Específicas adquiridas por el alumno</p> <p>50 - Conocer las bases de la teoría de sistemas dinámicos y de la mecánica estadística que se usan para la modelación matemática de los sistemas biológicos.</p> <p>51 - Saber formular el modelo teórico apropiado para la descripción de los resultados experimentales disponibles.</p>		

52 - Saber las bases teóricas de los paquetes principales de simulación		
53 - Utilizar las técnicas de simulación y los métodos de aproximación más importantes		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información		
02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad		
03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia		
04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio		
05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas		
06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.		
07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocrítica.		
08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales		
09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto		
02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio		
04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).		
05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.		
06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.		
07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase 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	16	100

Clases de resolución de problemas y casos prácticos. Se intercalarán con las clases magistrales. Los alumnos analizarán la aplicación de los métodos desarrollados en las clases magistrales mediante la resolución de ejercicios y casos tanto en el aula como "on line*" en sala de ordenadores	4	100
Talleres y trabajos prácticos en el aula informática. Tendrán lugar en grupos de máximo 10 personas. Versarán sobre aspectos presentados en las clases magistrales y/o en las clases prácticas en aula informática.	20	100
Trabajo individual del alumno	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Las clases magistrales utilizarán en general las 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.		
Los problemas y casos se repartirán 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 se deben diseñar experimentos, presentar datos y los resultados, y como organizar la discusión de los mismos mediante la propuesta de casos teórico-prácticos. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en equipo e individual 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, diseñar experimentos (y/o aplicaciones) de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.		
Prácticas en laboratorio o talleres en el aula de informática: el profesor proporcionará los guiones de las prácticas de laboratorio a través de las plataformas de enseñanza semi-presencial y después de la presentación teórica, se realizarán y discutirán en el laboratorio o aula de informática. Estas actividades instruirán al alumno en cómo abordar las técnicas experimentales o los métodos computacionales, presentar datos y resultados proporcionados por la aplicación de estos. Finalmente, los resultados serán puestos en común y discutidos con los compañeros. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en grupo e individual por parte del alumno. Estas actividades permitirán al alumno adquirir la capacidad y destrezas necesarias para describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos, así como para utilizar de forma autónoma las técnicas experimentales y métodos relacionados con este Master y diseñar alternativas técnicas y metodológicas.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Resolución de problemas y casos prácticos. La resolución de estos ejercicios constituye un trabajo individual o en grupo de los estudiantes. Los estudiantes deberán entregar un informe al final de cada sesión siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará. Las calificaciones y los propios ejercicios corregidos se pondrán a disposición de los estudiantes para su revisión. Este tipo de controles se enmarcan dentro del concepto de evaluación continua, que permitirá un seguimiento del proceso de aprendizaje	45.0	85.0
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	45.0	85.0

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.		
Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario, El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente y aporta una bibliografía apropiada. Durante la presentación se valorará la claridad y orden en la exposición, y la madurez en el debate.	10.0	15.0
NIVEL 2: La pequeña y mediana empresa biotecnológica: características, creación y gestión (The SME-Biotech: characteristics, creation and management)		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los mecanismos para confeccionar un plan de negocio en toda su extensión, estando en disposición de determinar cuáles son las relaciones de causalidad que se establecen entre las viabilidades que componen dicho plan.</p> <p>Poder valorar en última instancia la viabilidad general de una empresa, sobre la base del estudio del plan de negocio y poder realizar recomendaciones encaminadas a determinar cuáles son los límites que condicionan dicha viabilidad.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Se hará un recorrido exhaustivo sobre los aspectos fundamentales en la elaboración de un plan de negocio y que están relacionados fundamentalmente con aspectos estratégicos, comerciales, técnicos y económico-financieros de la empresa.

- Introducción a la empresa biotecnológica
- El papel de la PYME en la actividad económica
- Análisis estratégico de la empresa
- La elaboración de un proyecto empresarial
- Aspectos legales de la empresa
- Fuentes de financiación
- Casos de éxito

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los casos prácticos trabajos y seminarios propuestos contemplarán la elaboración de model canvas y la elaboración de plan de negocio

Competencias específicas adquiridas por el alumno

- 54 - Dirigir, gestionar y administrar empresas y organizaciones.
- 55 - Conocer el funcionamiento de cualquiera de las áreas funcionales de una empresa u organización (PYME) y desempeñar con soltura cualquier labor de gestión en ellas encomendada.
- 56 - Valorar la situación y la evolución previsible de empresas y organizaciones (PYME), tomar decisiones y extraer el conocimiento relevante.
- 57 - Elaborar y redactar proyectos de gestión global de empresas y organizaciones de carácter PYME.
- 58 - Emitir informes de asesoramiento sobre situaciones concretas de mercados, sectores, organizaciones, empresas y sus áreas funcionales de carácter PYME.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información

02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad

03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia

04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio

05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas

06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.

07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocrítica.

08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales

09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto

02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio		
04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).		
05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.		
06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.		
07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase 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	15	100
Clases de resolución de problemas y casos prácticos. Se intercalarán con las clases magistrales. Los alumnos analizarán la aplicación de los métodos desarrollados en las clases magistrales mediante la resolución de ejercicios y casos tanto en el aula como "on line*" en sala de ordenadores	15	100
Presentación y exposición de un trabajo o seminario. Los alumnos recopilarán de forma individual o en grupo información sobre un tema concreto, dirigidos por el profesor. En general, el análisis de la información conducirá a la elaboración de una memoria estructurada en Introducción, Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, y Bibliografía, así como a su exposición y debate en clase	10	100
Trabajo individual del alumno	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Las clases magistrales utilizarán en general las 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.		
Los problemas y casos se repartirán 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 se deben diseñar experimentos, presentar datos y los resultados, y como organizar la discusión de los mismos mediante la propuesta de casos teórico-prácticos. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en equipo e individual 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, 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. Se estimulará la utilización por parte de los estudiantes de material científico original (publicaciones científicas, patentes) 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.		

Workshops y debates. La discusión de un tópico de investigación o de desarrollo tecnológico relevante que haya mostrado un avance significativo en los últimos años, permitirá a los alumnos expresar sus opiniones sobre el tema en cuestión, así como plantear alternativas a las soluciones presentadas para él.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Resolución de problemas y casos prácticos. La resolución de estos ejercicios constituye un trabajo individual o en grupo de los estudiantes. Los estudiantes deberán entregar un informe al final de cada sesión siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará. Las calificaciones y los propios ejercicios corregidos se pondrán a disposición de los estudiantes para su revisión. Este tipo de controles se enmarcan dentro del concepto de evaluación continua, que permitirá un seguimiento del proceso de aprendizaje	25.0	25.0
Trabajos. Elaboración de una memoria, sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente en bloques (introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones y biografía), describe de una forma clara el planteamiento del problema, describe los métodos de una forma clara y los resultados de una forma lógica y secuencial, aporta ideas originales en la descripción, proporciona conclusiones justificables del trabajo, y aporta una bibliografía apropiada.	25.0	25.0
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.	25.0	25.0
Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario. El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente y	25.0	25.0

aporta una bibliografía apropiada. Durante la presentación se valorará la claridad y orden en la exposición, y la madurez en el debate.		
NIVEL 2: Regulación y control de calidad (Regulation and Quality Control Issues)		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	4	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> 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. Conocer la actividad de organismos nacionales y extranjeros implicados en las normativas de calidad, así como en invenciones y patentes, entre otros. Familiarizarse con la búsqueda y la discusión de información: resolución de problemas concretos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> Introducción y panorámica de aplicación de CC en Biotecnología. Conceptos fundamentales: acreditación, certificación, regulación, otros. Organismos nacionales e internacionales destacados por su actividad regulatoria en Biotecnología. Visión integral de la regulación y del control de calidad. Importancia de los Parámetros de validación en la Biotecnología Cuantitativa. (BPLs, ISO 17025, entre otras). Protocolo. Informe. Certificado Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT). Validaciones de métodos de medida cuantitativa (bioquímicos, inmunoquímicos). Matrices biológicas. Estandarización y armonización de patrones biológicos. Razones para validar. Ejemplos concretos. Importancia de las Patentes en I+D+i. Transferencia de Tecnología. Necesidad de patentar: visión del investigador, visión de la empresa. Prioridad. Uso de Espacenet. Elección vía EPO o vía OPEM. Opciones alternativas a la patente. Regulación y Control de Calidad en los ensayos Fase Preclínica. Experimentación con animales (diferentes tipos). Producción de sueros y antisueros. Experimentación con cultivos celulares. Control biológico y de pasajes equivalentes. Colecciones de líneas celulares (ATCC). OMG y normativas específicas. Biobancos, La Ley de Investigación Biomédica. Comités bioéticos (autonómicos, nacionales e internacionales). Consentimientos informados. Ensayos Clínicos. Farmacovigilancia. Ejemplos concretos: Vacunas y otros medicamentos biológicos (diferentes niveles de regulación Fase I, Fase II, Fase III). AEMPS y EMA. Implicaciones sociales y económicas. Patentes y Genéricos. Bioseguridad. Laboratorios Nivel P1 a P4. Ejemplos recientes: Virus H1N1, EVD, otros. Necesidades futuras en materia de regulación y control de calidad biotecnológica. Consecuencias del Proyecto Genoma Humano. Terapia génica. Clonación a debate. Nanopartículas. Células madre. Terapia de tejidos. (Estos temas se tratarán en más profundidad por los alumnos en los seminarios). 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Competencias Específicas adquiridas por el alumno</p> <p>59 - Analizar y resolver problemas experimentales en un laboratorio de investigación bioquímica o biotecnológica en el contexto de la calidad.</p> <p>60 - Conocer la actividad de organismos y las normativas relacionadas con los procesos de calidad de los laboratorios bioquímicos y con la transferencia de soluciones a la industria.</p> <p>61 - Emplear datos para la toma de decisiones en la experimentación Biotecnológica.</p>		

62 - Valorar la relevancia de los avances en el campo de la normativa en Biología Molecular, Biología Celular y Biotecnología.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información		
02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad		
03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia		
04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio		
05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas		
06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.		
07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocrítica.		
08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales		
09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto		
02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio		
04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).		
05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.		
06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.		
07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase 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	15	100

Clases de resolución de problemas y casos prácticos. Se intercalarán con las clases magistrales. Los alumnos analizarán la aplicación de los métodos desarrollados en las clases magistrales mediante la resolución de ejercicios y casos tanto en el aula como "on line*" en sala de ordenadores	10	100
Presentación y exposición de un trabajo o seminario. Los alumnos recopilarán de forma individual o en grupo información sobre un tema concreto, dirigidos por el profesor. En general, el análisis de la información conducirá a la elaboración de una memoria estructurada en Introducción, Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, y Bibliografía, así como a su exposición y debate en clase	10	100
Talleres y debates. Discusión de un tópico de investigación o de desarrollo tecnológico relevante que haya mostrado un avance significativo en los últimos años. El profesor o un experto externo presentaran el tema y se expondrán los avances relevantes. A continuación, el tema se discutirá mediante la formulación de preguntas, por parte de los estudiantes. En algunos casos, se repartirá previamente información al respecto a los alumnos para que ya tengan conocimientos sobre el tema a debatir.	5	100
Trabajo individual del alumno	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Las clases magistrales utilizaran en general las 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.		
Los problemas y casos se repartirán 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 se deben diseñar experimentos, presentar datos y los resultados, y como organizar la discusión de los mismos mediante la propuesta de casos teórico-prácticos. Esta parte de la asignatura requiere de un trabajo en equipo e individual 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, 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. Se estimulará la utilización por parte de los estudiantes de material científico original (publicaciones científicas, patentes) 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.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Resolución de problemas y casos prácticos. La resolución de estos ejercicios constituye un trabajo individual o en grupo de los estudiantes. Los estudiantes deberán entregar un informe al final de cada sesión siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará. Las calificaciones y los propios ejercicios	25.0	25.0

corregidos se pondrán a disposición de los estudiantes para su revisión. Este tipo de controles se enmarcan dentro del concepto de evaluación continua, que permitirá un seguimiento del proceso de aprendizaje		
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.	45.0	45.0
Seminarios. Elaboración de memoria, exposición y defensa pública de un trabajo sobre un tema relacionado con la materia. La memoria será realizada individualmente o en grupos de 2 estudiantes. El trabajo será expuesto y defendido por cada grupo de estudiantes en sesiones tipo-seminario, El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 10-15 minutos. Se valorará si el trabajo sigue una estructura coherente y aporta una bibliografía apropiada. Durante la presentación se valorará la claridad y orden en la exposición, y la madurez en el debate.	45.0	45.0
5.5 NIVEL 1: ESPECIALIZACION		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo Fin de Master (Master Project)		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	30	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	30	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS

No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El estudiante, superando esta asignatura, logra los siguientes resultados¿</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ser capaz de desarrollar un trabajo de investigación (experimental, computación o modelización) con un grado significativo de independencia y originalidad. 2. Saber aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en las materias cursadas a la interpretación y crítica de los resultados obtenidos en su trabajo individual. 3. Destreza en la comunicación oral y escrita, difusión de los resultados e interacción con compañeros y profesionales de otras disciplinas. 4. Conocer el funcionamiento de un laboratorio de investigación y/o de una empresa biotecnológica 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Realización, supervisada por un profesor del Máster, de un proyecto de investigación relacionado con las temáticas del Máster. En la modalidad A, orientada hacia la investigación científica, los estudiantes podrán elegir entre una variada oferta sobre temas de relevancia en el actual panorama científico y tecnológico de la Facultad de Ciencias y el BIFI, realizando el trabajo en alguno de los grupos de investigación de los profesores que participan en el Máster o en otros centros de investigación que colaboren en los proyectos. El trabajo supone un grado de especialización muy significativo por lo que la temática del mismo habrá de ser acorde con la titulación, y conocimientos del alumno (asignaturas optativas). En la modalidad B, orientada a la empresa biotecnológica, los trabajos serán dirigidos conjuntamente por un tutor que deberá ser profesor del Máster y por un responsable de la empresa, idealmente un Doctor de su departamento de I+D+i. Como en el caso de la modalidad A, el trabajo supone un grado de especialización significativo por lo que la temática del mismo habrá de ser acorde con la titulación y conocimientos del alumno (optatividad).</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
01 - Ordenar, analizar críticamente, interpretar y sintetizar información		
02 - Obtener información de distintos tipos de fuentes y evaluar su fiabilidad		
03 - Aprender eficientemente mediante el estudio autónomo y adquirir un grado significativo de independencia		
04 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o que le resulten poco familiares dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio		
05 - Formular, analizar, evaluar y comparar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas		
06 - Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.		
07 - Desarrollar capacidad para la crítica y la autocrítica.		
08 - Tomar decisiones teniendo en cuenta responsabilidades sociales, éticas y legales		
09 - Ser capaz de desarrollar un proyecto, participando en las etapas de búsqueda bibliográfica, planificación de experimentos, obtención de resultados, interpretación, y difusión de los mismos		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		

01 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles para la resolución de un problema o el desarrollo de un proyecto		
02 - Comunicar conclusiones propias y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
03 - Transmitir información de forma oral, escrita o gráfica usando herramientas de presentación adecuadas y con las limitaciones impuestas por el tiempo o el espacio		
04 - Comunicarse fluidamente en inglés (comprensión de textos científicos, redacción de informes, charlas, coloquios, exposiciones, etc.).		
05 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión y la comunicación.		
06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación.		
07 - Desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
25 - Plantear y realizar los experimentos que conducen a resolver un problema de investigación científica o tecnológica valorando sus plazos y su rentabilidad		
26 - Valorar y discutir los datos obtenidos en el trabajo personal con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas o utilizados por empresas biotecnológicas		
27 - Valorar y discutir los datos obtenidos con expertos en el área de la Biotecnología		
28 - Expresar de forma escrita y oral los resultados de un trabajo de investigación con la terminología de la Biotecnología Cuantitativa.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Trabajo del alumno: revisión bibliográfica, realización de ensayos, preparación de una memoria escrita	749	70
Presentación y defensa ante un tribunal	1	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Tutorización altamente personalizada. Reuniones periódicas con el estudiante para guiarlo y conocer el grado de avance del mismo. Fomento del trabajo multidisciplinar y estímulo del estudiante para que aporte sus propias ideas y participe en todas las etapas del trabajo (revisión del estado del arte, aporte de ideas, planificación, realización de ensayos preliminares, diseño de un futuro trabajo de investigación). Discusiones abiertas y frecuentes con los tutores. El alumno confeccionará una memoria que recoja el trabajo llevado a cabo y realizará una defensa pública que incluirá no sólo la exposición de las hipótesis de partida, el desarrollo del trabajo y las conclusiones del mismo, sino un debate intenso con los miembros del tribunal sobre la validez y el alcance de los resultados obtenidos, en el que se discutirán todos los aspectos científicos relevantes para el trabajo desarrollado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Trabajo Fin de Master 1. Memoria: Debe recoger el trabajo realizado. La Memoria será de una extensión de 40 folios y deberá contener los siguientes apartados: Título, Antecedentes y Objetivos, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones y Bibliografía. Contribuirá al 40% de la nota. Se valorarán los siguientes puntos: Estructura respetando el habitual esquema de revistas o memorias y el lenguaje científico o tecnológico Adecuada Introducción Buena definición de objetivos Metodología bien explicada y/o referenciada. Se valorará la metodología empleada: la diversidad y adecuación de los métodos. Expresión de los resultados formalmente correcta. Madurez de la	40.0	40.0

discusión Manejo de la bibliografía Metodología y Resultados obtenidos Se considerará si garantizan una formación adecuada y la madurez del alumno en la discusión de los resultados		
Trabajo Fin de Master. 2. Presentación y defensa Oral: Contribuirá al 40% de la nota. Presentación oral: 25%. Se valorará la estructura y la claridad en la exposición Defensa del trabajo 15%. Se valorará la capacidad de respuesta a las preguntas planteadas y dominio de tema de trabajo realizado	40.0	40.0
Trabajo Fin de Master. 3. Informe del Director: Contribuirá al 20% de la nota. El director del trabajo dará una calificación numérica al estudiante teniendo en cuenta los siguientes aspectos: dificultad del trabajo, originalidad requerida por el estudiante, desarrollo de nuevas técnicas, métodos o conceptos o utilización de otros familiares de antemano al estudiante, contribución del estudiante a la planificación del trabajo, habilidad del estudiante en el laboratorio, interpretación de los resultados por el estudiante, esfuerzo total del estudiante, ayuda requerida para la preparación de la memoria y la presentación.	20.0	20.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Zaragoza	Otro personal docente con contrato laboral	16.7	100	11,2
Universidad de Zaragoza	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	3.3	100	21,9
Universidad de Zaragoza	Profesor Contratado Doctor	33.4	100	48,2
Universidad de Zaragoza	Profesor Titular de Universidad	20	100	10,7
Universidad de Zaragoza	Catedrático de Universidad	20	100	5,5
Universidad de Zaragoza	Ayudante Doctor	6.7	100	2,6
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
94	3	99
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		

Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje.

La Comisión de Garantía y Calidad del Máster (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 y 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 se analizará 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 y 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 la 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 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.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2015
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No procede	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Gerardo	Sanz	Sáiz
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector de Política Académica
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	José Antonio	Mayoral	Murillo
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO

Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@unizar.es	976761010	976761009	Rector
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título es también el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Gerardo	Sanz	Sáiz
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector de Política Académica

Apartado 2: Anexo 1

Nombre : Criterio 2 JustificacionV2.pdf

HASH SHA1 : E1D6352553B50CC81E1C1E09B753F7ACCEE521C6

Código CSV : 279731232756333315362306

Ver Fichero: Criterio 2 JustificacionV2.pdf

2. JUSTIFICACION

2.1 JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

Como la ANECA indica en el Libro Blanco de las titulaciones de Grado y Posgrado de Bioquímica y Biotecnología), publicado el 2 de diciembre de 2005:

(http://www.aneca.es/var/media/150236/libroblanco_bioquimica_def.pdf),

Las Biociencias Moleculares y sus aplicaciones biotecnológicas están consideradas, después de las tecnologías de la información, la siguiente gran ola de expansión de la economía basada en el conocimiento.

Por otra parte, la ANECA indica que:

El cambio de paradigma en las Ciencias Moleculares de la Vida a partir de las aportaciones de la Biología Molecular de Sistemas basada en los estudios “ómicos” del genoma, transcriptoma, proteoma, localisoma, enzimoma, metaboloma, y fisioma van a permitir un manejo de las enfermedades de forma más personalizada y también preventiva y predictiva. Campos que hasta ahora parecían inabordables a la experimentación desde el punto de vista molecular, como por ejemplo, los mecanismos cognitivos y afectivos de la especie humana y de los animales, son retos seguramente

alcanzables para el conocimiento científico en el siglo XXI. Sería excesiva la pretensión de que solamente la Bioquímica, la Biología Molecular y la Biotecnología serán responsables de los avances futuros en todos estos campos de la actividad humana. El papel de las Biociencias Moleculares y las aplicaciones biotecnológicas será el de enfocar el esfuerzo científico de muchas disciplinas en estas direcciones, con contribuciones procedentes de Matemáticas, Física, Química, Biología, Ecología, Ingeniería, etc.

Esto justifica el interés actual de este tipo de titulaciones, que se puede apreciar en la oferta que está surgiendo tanto en España como en todo el mundo para formar Biotecnólogos.

La orientación del Máster de Biotecnología Cuantitativa es científica, sin menoscabo del interés adicional que presentará para quienes deseen adquirir una visión inicial de la relación y potencialidades que guarda la Biotecnología con el mundo de la empresa. Dada la orientación científica del máster, las asignaturas obligatorias se han configurado para proporcionar un cuerpo atractivo y moderno de conocimientos especializados que permita a todos los egresados adquirir una excelente formación de tipo científico en Biotecnología Cuantitativa. Esta formación se consigue combinando actividades convencionales, tales como clases magistrales, con otras de carácter más aplicado, tales como resolución de casos prácticos, clases prácticas de laboratorio o en aula de informática, talleres y trabajos prácticos en el aula informática o realización de ensayos analítico-experimentales durante la realización de trabajos por parte de los alumnos. Las asignaturas optativas ofertadas permitirán a los alumnos profundizar en su formación científica biotecnológica posibilitándoles configurar un currículo personalizado en el que podrán combinar conocimientos instrumentales, metodológicos, estadísticos, modelizadores y relativos a la creación y gestión de empresas biotecnológicas. Los Trabajos Fin de Máster, estarán dirigidos preferentemente por investigadores doctores de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI), que garantizan una tutorización y formación personalizada de calidad en

MASTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA POR LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Biología para todos los alumnos del Máster. Además, algunos Trabajos Fin de Máster se van a realizar de forma coordinada con empresas del sector biotecnológico, lo que estimulará la relación universidad-empresa e incrementará la empleabilidad de los egresados.

El Máster que aquí presentamos cuenta, para proporcionar a los egresados una formación muy completa, con los profesores e investigadores de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Biocomputación y Física de los Sistemas Complejos de la Universidad de Zaragoza (BIFI), así como con su infraestructura de laboratorios y clústeres de computación. Nuestra Facultad en general y nuestro Instituto en particular son únicos a nivel nacional en reunir a investigadores de áreas de conocimiento como la Física, las Matemáticas, la Computación, la Bioquímica y la Biología Molecular y Celular con un largo historial de colaboraciones internas. Esto nos sitúa en una posición óptima para impartir un Máster multidisciplinar en el que se integren aspectos de todas esas ramas del conocimiento, diferenciándonos claramente de las posibilidades de otros centros nacionales e incluso internacionales. Nuestra singular naturaleza nos convierte en idóneos para impulsar un Máster focalizado en Biotecnología cuantitativa fundada en la combinación de técnicas instrumentales y metodologías experimentales y computacionales orientadas al desarrollo de herramientas o productos biotecnológicos ya la fundación de empresas biotecnológicas

Las especiales características integradoras del Instituto permiten proporcionar a nuestros titulados una oferta docente casi única en el contexto nacional y bastante singular en el contexto internacional. La combinación transversal de enfoques biotecnológicos basados en la modelización y el experimento y orientados a comprender el funcionamiento de la empresa biotecnológica es de gran novedad.

En Aragón existen diversos Grados de los que egresarán muchos estudiantes con perfiles adecuados para cursar este Máster. Con la implantación de los nuevos Grados se espera que la mayoría de estudiantes se decida a cursar un Máster universitario que complete su formación tanto de cara al mercado laboral como para iniciar una carrera investigadora a través de un doctorado. Uno de los grados con gran potencial para nutrir de estudiantes al Máster es el grado de Biotecnología de la Universidad de Zaragoza. El elevado número de solicitudes para realizar el actual Grado en Biotecnología en la UZ, más de 700 solicitudes en cada uno de los cursos 2010-11, 2011-12, 2012-13 y 2013-14 hace esperar que un importante número de estos estudiantes con vocación biotecnológica accedan a estudios de Máster. Una posibilidad para estos alumnos es el Máster de Biología Molecular y Celular que oferta 30 plazas, claramente insuficientes para la previsible demanda de los aproximadamente 60 egresados anuales del grado de Biotecnología a partir del final del curso 2013-2014. El Máster que proponemos ofrecerá una opción atractiva para estos estudiantes. Además el enfoque multidisciplinar de este Máster interesará no sólo a alumnos de Biotecnología sino también, por citar algunos Grados, a Químicos, Físicos, Veterinarios, Tecnólogos de alimentos, etc, entre otros, que también egresan en número importante en la UZ en cada curso académico y que pueden encontrar en la Biotecnología un campo de aplicación en auge para los conocimientos adquiridos en sus estudios de Grado. Todo esto indica que habrá un importante número de estudiantes que se decantarán por cursar este Máster. Por otra parte, la existencia de numerosas Universidades cercanas a la de Zaragoza donde se imparten Grados equivalentes o similares permite esperar que el máster de biotecnología cuantitativa atraerá asimismo a egresados de dichas Universidades.

Además, al integrar diversas disciplinas, el máster contribuirá al desarrollo profesional de los estudiantes en un ámbito académico e investigador no disponible en otros centros conocidos por nosotros. La formación específica multidisciplinar en técnicas de vanguardia y el enfoque altamente práctico de la formación recibida permitirá a nuestros estudiantes integrarse en otras instituciones para completar su formación o acceder a perfiles laborales especializados, tanto en instituciones públicas como en empresas. **En este sentido, la Facultad y el BIFI mantienen colaboraciones con**

MASTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA POR LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

distintas empresas y clústeres de empresas de base biotecnológica, en particular los clústeres Arabiotech y Arahealth, que servirán de apoyo en la formación durante el Máster (ver cartas anexas) y podrían ofertar salidas laborales para algunos de nuestros egresados. Además, para facilitar la incorporación al mundo de la empresa biotecnológica de los egresados del Máster, se oferta una asignatura específica dedicada a la creación y gestión de PYMES biotecnológicas y se oferta la posibilidad de realizar el Trabajo fin de Máster en empresas biotecnológicas aragonesas.

Una de las modalidades (B) del Trabajo Fin de Máster está específicamente pensada para que se realice en empresas biotecnológicas en temas de investigación de interés específico para las mismas. En estos momentos se han iniciado contactos con los clústeres de empresas biotecnológicas Arabiotech, Arahealth, así como contactos individualizados con las empresas: Plebiotics, Zeulab, Certest y Operon, entre otras. Los dos clústeres mencionados, han manifestado su disponibilidad para recibir estudiantes de Trabajo Fin de Máster (en esta modalidad B). Por otro lado, distintos investigadores de la Facultad y del BIFI mantienen relaciones y colaboraciones con empresas tanto locales como nacionales entre las que figuran ZEU-Inmunotec, Operon, Certest, Plebiotic, etc. La formación práctica en nuestro Máster contempla la realización de prácticas en empresas relacionadas con el sector biotecnológico. Además mantenemos colaboraciones activas con muchas otras universidades y centros de investigación para la ejecución de trabajos específicos muy relacionados con la temática del Máster, lo que permitirá a nuestros estudiantes la realización de estancias cortas en otras instituciones con la finalidad de completar su formación práctica aplicándola a casos concretos. En el entorno cultural, Facultad e Instituto participan activamente en charlas divulgativas, ferias de ciencia y visitas guiadas de estudiantes de distintos niveles a nuestras instalaciones. Los estudiantes del Máster podrán participar en estas actividades divulgando aspectos específicos de su formación.

Dos aspectos de formato del máster que resultan de gran importancia desde el punto de vista de su repercusión son el carácter nacional o internacional del mismo y el idioma en que se impartirá. Respecto al primer punto, parece evidente que si pretendemos alcanzar un título de calidad y que cuente con la mejor selección posible de estudiantes, debemos decantarnos por dotar de un carácter internacional a nuestro máster. Si nos remitimos, por ejemplo, a una discusión reciente sobre estos aspectos (*IX Foro Aneca: La Universidad del Siglo XXI*, Madrid, 27 de Noviembre de 2007, http://www.aneca.es/prensa/notas/docs/071127_9foroaneca.pdf) uno de los grandes retos a los que se enfrenta la Universidad Española en este siglo es la competencia internacional creciente, y la admisión de nuevos tipos de estudiantes. Nuestras universidades, y los títulos que imparten, deben ofrecer programas al más alto nivel que aspiren a servir como referencia a nivel internacional. Esto, por supuesto, implica que estudiantes de otros países estarán interesados en acceder a nuestras titulaciones, lo que enriquecerá a nuestro propio alumnado y nos obligará a una continua revisión y mejora de nuestros planes de estudio para atender no sólo a necesidades locales o nacionales sino también globales.

Asumiendo el punto anterior, es evidente que el idioma de impartición escogido debe ser necesariamente el inglés. Es un hecho evidente que en este siglo XXI la lengua inglesa se ha convertido en el estándar *de facto* en la investigación científica y tecnológica, siendo la *lingua franca* de la comunidad investigadora académica e industrial. Preparar estudiantes para ese mundo obliga a asumir ese vehículo. Nótese que esto no puede sino redundar en beneficio de nuestros estudiantes: tanto la Unión Europea como el Consejo de Europa (ver por ejemplo: www.eurolang2001.org) insisten en el estudio y dominio de diferentes idiomas como vehículo para obtener un puesto de trabajo, comunicarse en el ejercicio de la profesión, viajar al extranjero, leer revistas de interés cultural y científico o usar Internet. Para los alumnos de hoy en día, tanto españoles como extranjeros, la posibilidad de recibir enseñanzas científicas en inglés tiene por consiguiente un enorme interés, especialmente en este período de adaptación de las enseñanzas

universitarias al EEES. Así, la declaración de Bolonia promulga la “Promoción de la movilidad, eliminando los obstáculos para el ejercicio efectivo de libre intercambio...” (referencia: <http://www.crue.org/apadsisuniv.htm>). Por este motivo muchas Universidades Europeas no anglosajonas incluyen en su oferta asignaturas o titulaciones completas (másteres sobre todo) impartidas en inglés. Buenos ejemplos los podemos encontrar en Holanda, Suecia, Alemania o Italia. En lo que se refiere a la Biotecnología, el Libro Blanco de la ANECA recoge la docencia en inglés como denominador común de los másteres europeos analizados como referencia de calidad, y por tanto recomienda, implícitamente, esa opción para cualquier máster en Biotecnología que aspire a tener éxito.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Internos: Desde el punto de vista interno, el Instituto ha encargado a una comisión integrada por siete personas el diseño y pilotaje de la implantación del Máster. En concreto, por orden alfabético:

- Pierpaolo Bruscolini (Departamento de Física Teórica)
- Jesús Clemente Gallardo (Departamento de Física Teórica)
- Milagros Medina Trullenque (Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular)
- Yamir Moreno Vega (Departamento de Física Teórica)
- Pedro Razquin Casquero (CEO de ZeULab y presidente de AraBioTech)
- Javier Sancho Sanz (Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular)
- Adrián Velázquez Campoy (Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular)

Seis miembros de la comisión son, como se indica, profesores de la Universidad de Zaragoza. Dado el interés del máster en orientar a una parte de sus egresados hacia las actividades de la empresa biotecnológica, queremos destacar el papel especial desempeñado por Pedro Razquin Casquero, doctorado en Bioquímica en la universidad de Zaragoza y colaborador habitual de los investigadores del departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular durante su carrera de casi veinte años en la empresa biotecnológica. Su experiencia en la creación y gestión de un empresa biotecnológica nos ofrece un punto de referencia de gran valor a la hora del diseño de los programas y la estructura del máster. Hemos contado también con la información de las comisiones coordinadoras de los másteres de Bioquímica y Biología Molecular y del máster de Física de la universidad de Zaragoza para diferentes aspectos técnicos del desarrollo de la memoria.

Externos: Como es natural, como marco general de referencia hemos partido de la directrices que la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) introdujo en el Libro Blanco de las titulaciones de Grado y Posgrado de Bioquímica y Biotecnología, publicado el 2 de diciembre de 2005 (http://www.aneca.es/var/media/150236/libroblanco_bioquimica_def.pdf). De sus contenidos destacamos las conclusiones siguientes, en lo que se refiere a la definición de los objetivos a alcanzar por un máster en Bioquímica o Biotecnología:

- Para cumplir este objetivo, se llevarán a cabo los estudios y actividades del Máster que permitan:*
- Alcanzar una formación en las disciplinas de especialización y en los avances técnicos con mayor relevancia actual*
 - Adquirir una visión multidisciplinar de los abordajes científicos a los problemas biológicos*
 - Adquirir una formación práctica en las materias y metodologías actuales*
 - Utilizar competencias transversales que le doten de capacidades útiles y las especializaciones que determinen el tipo de Máster (comunicación en inglés, organización y gestión, computación, etc..)*

MASTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA POR LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Estas son las directrices que han guiado el diseño de las líneas maestras de la titulación que aquí proponemos.

Hemos atendido también a los planes de estudio de másteres similares en España y en el extranjero, si bien pocos de ellos intentan hacer hincapié en los aspectos cuantitativos que son nuestro principal objetivo. Es por ello que hemos recurrido a programas de áreas similares como la Bioinformática (UAB, U. Amsterdam) o la Biofísica (MIT):

En España

- Máster en biotecnología de la Universidad Autónoma de Madrid
http://biociencias.bq.uam.es/master_biotecnologia/
- Máster de biotecnología molecular de la Universidad de Barcelona
http://www.ub.edu/web/ub/es/estudis/oferta_formativa/master_universitari/fitxa/B/M0404/index.html
- Máster en bioinformática de la Universidad Autónoma de Barcelona
<http://mscbioinformatics.uab.cat/base/base3.asp?sito=msbioinformatics>
- Máster universitario en Biotecnología de la Universidad de Santiago de Compostela
<http://www.usc.es/es/centros/farmacacia/titulacions.html?plan=14591&estudio=13369&odEstudio=12950&valor=9>
- Máster universitario en Biotecnología y Biomedicina de la universidad de Jaén
http://grados.ujaen.es/node/92/master_presentacion
- Máster en Biotecnología avanzada de la universidad de Málaga
<http://www.biotecnologia.uma.es/cursos.html>

En Europa

- Máster in Biotechnology de la Wageningen University (Países Bajos)
http://www.wageningenur.nl/en/Education-Programmes/prospective-master_students/MSc-programmes/MSc-Biotechnology.htm
- Máster of Science Life Science & Technology de la TU Delft (Países Bajos)
<http://www.tudelft.nl/en/study/master-of-science/master-programmes/life-science-technology/>
- Máster en Molecular Biology and Biotechnology de la Universidad de Groningen (Países Bajos)
<http://www.rug.nl/masters/molecular-biology-and-biotechnology/?lang=en>
- Máster en Bioinformatics and Systems Biology de la Universidad de Amsterdam (Países Bajos)
http://www.vu.nl/en/programmes/international_masters/programmes/ab/bioinformatics-msc/index.asp
- Máster of Biochemistry and Biotechnology de la Universidad de Gante (Bélgica)
<https://www.ugent.be/we/en/education/Programmes/masterprogrammes/mabcbt.htm> x Máster en Biotecnología molecular de la Technische Universität München (Alemania)
<http://mbt.wzw.tum.de/index.php?id=2&L=1>
- Máster in Molecular Biotechnology de la Universität Heidelberg (Alemania) http://www.uni-heidelberg.de/fakultaeten/biowissenschaften/studium/studiengang/mbiotechmsc/index_e_n.html
- Máster in Biotechnology de la Universidad de Manchester
<http://www.ceas.manchester.ac.uk/study/postgraduate-taught/biotechnology1yearmsc/> x MPhil in Chemical Engineering and Biotechnology de la Universidad de Cambridge
<http://www.ceb.cam.ac.uk/postgraduates-tab/mphil-research>
- MSc Biotechnology de la Universidad de Leeds
<http://www.fbs.leeds.ac.uk/gradschool/biotech/index.php>
- Master Programme in Molecular Biotechnology de la Universidad de Uppsala (Suecia)

MASTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA POR LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

<http://www.uu.se/en/admissions/master/selma/program/?pKod=TMB2M&lasar=14/15>

En EEUU

- Biotechnology Graduate Program de la Universidad de Harvard (Harvard Extension School) <http://www.extension.harvard.edu/degrees-programs/biotechnology> x El Biotechnology Training Program del MIT <http://btp.mit.edu/>
- El Biophysics certificate program del mismo centro (MIT, http://biophysics.mit.edu/MIT_Biophysics/Certificate_Program.html) x MA in Biotechnology de la Universidad de Columbia
- <http://www.columbia.edu/cu/biology/pages/ma-biotech/pro/intro/index.html>
- MsC in Biotechnology de la John Hopkins University <http://advanced.jhu.edu/academics/graduate-degree-programs/biotechnology/> y su homólogo enfocado a la empresa <http://advanced.jhu.edu/academics/dual-degree-programs/biotechnology-mba/>
- MBS in Biotechnology and Genomic de la Universidad de Rutgers <http://psm.rutgers.edu/programs/biotechnology-genomics>
- MsC in Biotechnology de la Universidad de Pennsylvania <http://www.upenn.edu/biotech/>

La información contenida en estas fuentes ha sido recabada y analizada por los miembros de la comisión que ha elaborado la propuesta de memoria para el Máster. Los miembros de la comisión han valorado y utilizado, en su caso, dicha información para perfeccionar los primeros borradores de la memoria. La mayoría de los másteres en Biotecnología dejan fuera de sus currícula los aspectos cuantitativos. En España, por ejemplo, encontramos solo unos pocos másteres (Universidad de Málaga o Universidad de Santiago de Compostela) donde se incluye una asignatura de Bioinformática, y en casos como la Universidad de Jaen, en la misma asignatura se incluye la Biología de Sistemas y la Genómica. En el resto de casos (UAM, UB), la formación se centra en disciplinas de bioquímica y biología, sin entrar en profundidad en los aspectos cuantitativos de la disciplina. Algo similar ocurre a nivel europeo, donde, junto a los casos en los que encontramos una pequeña formación en Bioinformática (Universidad de Uppsala, Universidad de Leeds), encontramos otros donde prima la orientación empresarial (Universidad de Cambridge, Universidad de Wageningen, Universidad de Manchester). Sólo hemos encontrado un caso próximo a nuestro curriculum, como es el de la Universidad de Heidelberg, donde hay una mayor formación en Física y Matemáticas, pero también un gran peso de las asignaturas de Química (por supuesto, todo ello para un máster con una duración de dos años). En EEUU encontramos una situación similar: gran abundancia de másteres donde se incluyen líneas con cierto peso para las asignaturas de Bioinformática (Universidad de Harvard, Universidad de Pennsylvania, Universidad John Hopkins), pero muy pocos casos donde se incluyan asignaturas de Biofísica. La excepción es, en cierta medida, la universidad de Columbia, donde se incluyen, aunque como asignaturas optativas, un número significativo de asignaturas centradas en la física y, por supuesto, en la estadística y en la computación aplicadas al mundo de la Biotecnología. Por todo ello, otra referencia importante para nosotros ha sido el *Physics Certificate* program del MIT. En este caso, sin embargo, las diferencias respecto a nuestro programa se dan en los aspectos más biológicos, tanto teóricos como experimentales, que no son tratados en tanta profundidad en dicho máster. También nos hemos inspirado en algunos másteres de Bioinformática, como el de la universidad de Amsterdam o el de la universidad autónoma de Barcelona. Tras todo este análisis, hemos diseñado tres asignaturas (Simulación de Biomoléculas, Métodos en Bioestadística y Bioinformática, Modelización Biológica) y, en cierta medida, la asignatura de Biología Sintética y de Sistemas, cuyos contenidos han sido concebidos para ser complementarios entre sí. En ellas hemos intentado combinar todas esas referencias y proporcionar una formación profunda a nuestros egresados de los fundamentos físicos y matemáticos y una gran cantidad de herramientas que complementan y ayudan a explicar las

disciplinas bioquímicas y biológicas que completan el curriculum. Queremos destacar que no hemos encontrado ningún caso como el máster presentado en que se estructure un enfoque integrado de enseñanza teórica y experimental que permita una visión conjunta y complementaria de la Física, la Química, la Biología, la Estadística y la Computación, donde las diferentes interconexiones (Biofísica, Bioquímica, Física y Química Computacional, Bioinformática, Biología de Sistemas...) permitirán el abordaje de problemas biotecnológicos relevantes actuales.

Por otra parte, hemos recabado la opinión de destacados agentes sociales, como empresas de relevancia biotecnológica agrupadas en los clústeres ARABIOTECH y ARAHEALTH que han analizado la memoria del Máster de Biotecnología Cuantitativa y han expresado su apoyo mediante cartas que adjuntamos. Así mismo, como se ha mencionado, en la Comisión que ha elaborado la Memoria del Máster ha participado un empresario aragonés, el Dr. Pedro Razquin, fundador y Director de ZEULab que ha contribuido con su visión a la configuración del Máster.

2.3. DIFERENCIACIÓN DE TÍTULOS DENTRO DE LA MISMA UNIVERSIDAD

Este Máster viene a complementar los Másteres en Biología Molecular y Celular y el Máster en Física y Tecnologías Físicas de la universidad de Zaragoza, ofreciendo las herramientas cuantitativas de los que carece el primero y un campo de interesantes aplicaciones en una rama de enorme desarrollo en el presente siglo a la que no atiende directamente el segundo. Los egresados obtendrán una sólida formación en el ámbito de la Biotecnología experimental y computacional que les capacitará para abordar problemas biológicos de gran actualidad y demanda en la industria (como el diseño de fármacos, la identificación de nuevas moléculas bioactivas, la estabilización de enzimas, la ingeniería de microorganismos, etc.) con una perspectiva multidisciplinar que, actualmente, no se ofrece en ninguna otra titulación en el campus Iberus. Así mismo, la realización del Máster capacitará a los estudiantes para iniciar un doctorado tanto en áreas de Ciencias de la Salud como Ciencias Agrarias o Ambientales, Física Aplicada, Biología Molecular y Biocomputación, entre otras. Además, les permitirá adquirir motivación y una formación muy valiosa de cara a la creación de empresas de Biotecnología.

Pedro Razquín Casquero, Presidente de ARABIOTECH, cluster de empresas de biotecnología de Aragón,

INFORMA:

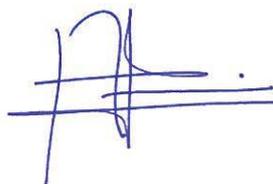
Que Arabiotech ha podido conocer los planes de estudio y objetivos del nuevo Master de Biotecnología que ha presentado el Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI) para su oferta por la Universidad de Zaragoza.

Que todas las empresas del cluster (CAGT, Certest, Ebers, Exopol, Nanoimmunotech, Operon, Zeulab) apoyan este proyecto.

Que el cluster considera muy útil el proyecto para estrechar los lazos de colaboración entre los alumnos de la Universidad de Zaragoza y las empresas biotecnológicas de la región, pudiendo tutelar las empresas algunos de los Trabajos Fin de Master.

Que las empresas están dispuestas a valorar otras colaboraciones con el Master como la participación en algunas clases lectivas.

Y para que así conste, firmo la presente en Zaragoza a 10 de Enero de 2014.



A la atención del Vicerrectorado de Política Académica:

El Cluster de la Salud de Aragón (Arahealth) agrupa a empresas del sector de la salud en Aragón y contempla entre sus actividades facilitar los intercambios de conocimientos científico-técnicos entre los investigadores de las Universidades y Centros de Desarrollo Tecnológico y los asociados, así como potenciar la formación a todos los niveles (Universidad, formación profesional, formación continua, jornadas técnicas, etc...). Además, cuenta entre sus socios con la Universidad de Zaragoza.

En relación a lo anterior, hemos tenido conocimiento de que el Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos de la Universidad de Zaragoza va a proponer en breve a dicha Universidad la creación de un Máster de Biotecnología orientado a la formación de graduados para su incorporación al mundo empresarial. Dicho Máster pretende ofrecer a sus alumnos oportunidades de conocer desde dentro el mundo de la empresa biotecnológica y, en particular, de la empresa del sector de la salud.

Nos complace, por la presente, hacerles llegar nuestro apoyo a la propuesta de Máster y nuestra disponibilidad a colaborar con el mismo mediante actividades como la presentación de casos de éxito y la tutela de Proyectos Fin de Máster.

Atentamente



Fco. Javier Ruiz Poza

Presidente

Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4.1 Sistemas Informacion previa V2.pdf

HASH SHA1 :A553EB17DC1AB717C9E87DCA52C9646E3A8CA35E

Código CSV :279745579108589620989088

Ver Fichero: 4.1 Sistemas Informacion previa V2.pdf

4.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

El centro desarrolla diversas actividades para difundir la información sobre las titulaciones que ofrece entre los potenciales alumnos. Así mismo, se programan diferentes acciones destinadas a facilitar la incorporación de los nuevos estudiantes a la vida universitaria en general y a mostrar las características propias del centro y de la titulación concreta en la que se ha matriculado.

4.1.1. Actividades de difusión de la información sobre la titulación y el centro, previas a la matriculación.

La página web del máster de BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA será de libre acceso y recogerá los siguientes puntos:

1. Perfil de ingreso y criterios de acceso. Criterios de selección en el caso de que la oferta supere a la demanda.
2. Coste económico del máster y becas disponibles.
3. Programa detallado del plan de estudios (módulos fundamental, avanzado y de especialización, trabajos fin de máster propuestos, guías docentes de las asignaturas, horarios de las asignaturas y tutorías). Sistema de evaluación y calendario de exámenes.
4. Cómo solicitar información adicional de interés para el estudiante.
5. Cómo solicitar plaza en el máster de Biotecnología Cuantitativa. El interesado habrá de rellenar un formulario con información personal de contacto y su CV, que será enviado vía electrónica o personalmente al coordinador del máster, para su estudio por la coordinadora del máster y el comité de selección.
6. El comité de selección de estudiantes máster, presidido por el coordinador, evaluará las solicitudes de nuevo ingreso y acorde a los criterios de selección del máster Biotecnología Cuantitativa publicará un listado provisional de los estudiantes admitidos al máster, los reservas y, en su caso, los estudiantes no admitidos por no ajustarse al perfil de ingreso.
7. Información sobre la apertura del plazo de matrícula para los alumnos admitidos.
8. En el caso de que no todos los estudiantes admitidos se matriculasen, la coordinadora del máster se pondrá en contacto con los reservas para que pudieran proceder a su matriculación, en el caso de seguir interesados.

Así mismo se elaborará un díptico sobre el máster que se difundirá en Universidades europeas con especial atención a las que presenten centro de excelencia con afinidades temáticas con el máster o una cierta proximidad geográfica con la Universidad de Zaragoza. La sección de relaciones internacionales de la UZ publicitará el máster en diversas ferias educativas en Asia y en EE.UU. a las que la Universidad de Zaragoza asiste con regularidad. En la medida de lo posible se difundirá el interés del Máster de Biotecnología Cuantitativa en actividades no Universitarias, tales como seminarios y encuentros especializados.

En cuanto al Centro de impartición, las páginas web de la Facultad de Ciencias (ciencias.unizar.es) y del Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (www.bifi.es) proporcionan amplia información sobre el mismo y su participación en diferentes actividades de difusión.

La Universidad de Zaragoza también proporcionará información sobre este máster en la página web dedicada a los programas oficiales de postgrado (<http://titulaciones.unizar.es>)

4.1.2. Perfil de ingreso

Los estudiantes del Máster serán preferentemente egresados de Grados o Licenciaturas en Biotecnología, Bioquímica, Física, Biología ó Química. También se consideran apropiados los Grados y Licenciaturas en Farmacia, Medicina, Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, así como las titulaciones, especialmente de fuera de nuestro país, que a juicio del coordinador del Máster resulten suficientemente afines a pesar de tener una denominación diferente.

Se espera de los estudiantes del máster un buen conocimiento del idioma inglés que les permita el seguimiento con aprovechamiento de las clases, que se impartirán en dicho idioma. Un nivel B2 o equivalente se considera apropiado.

Las siguientes habilidades se consideran así mismo especialmente adecuadas y deseables para los alumnos de este máster:

- Reconocer la necesidad del aprendizaje a lo largo de la vida y poseer una disposición activa para hacerlo
- Ser capaz de organizar y de planificar el propio trabajo
- Ser capaz de recoger y analizar información de diferentes fuentes
- Ser capaz de aprender de forma autónoma
- Tener capacidad de autoevaluación y autocrítica
- Contar con capacidad de trabajo en equipo y de adaptación a equipos multidisciplinares
- Disponer de capacidad de análisis y de síntesis
- Ser capaz de evaluar, interpretar y sintetizar datos
- Capacidad para trabajar en un laboratorio estándar

4.1.3. Información académica

La base de datos académica de la Universidad, accesible desde la página del centro, es la vía más directa para acceder a la información sobre los objetivos del programa formativo, programas de asignaturas o materias y, en general, cualquier aspecto académico de la titulación. Esta base de datos se actualiza anualmente y en ella pueden encontrarse desarrolladas las materias que constituyen el Plan de Estudios de las titulaciones ofertadas por la Universidad de Zaragoza, incluyendo:

- Objetivos del programa formativo
- Características generales de las materias o asignaturas
- Objetivos específicos de las materias o asignaturas
- Contenidos del programa
- Personal académico responsable de las materias
- Bibliografía y fuentes de referencia
- Criterios de evaluación

Asimismo, la página web del centro:

Otros cauces de información de temas académicos son:

1. Tablones de anuncios de la Secretaría del centro de la titulación.
2. Listas institucionales de correo electrónico, dirigidas a PDI, PAS y alumnos, de las cuales se hace uso para comunicaciones de interés general. La gestión general de listas de correo por el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza está descrita en la página web:

<https://webmail.unizar.es/listas.php>

Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5.1 Plan de Estudios V2.pdf

HASH SHA1 :F9128F72DD0D4A20A48098A32303D1DDF55FAB29

Código CSV :279753391304428215814334

Ver Fichero: 5.1 Plan de Estudios V2.pdf

5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

5.1.1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	18
Optativas	12 de 24
Trabajo fin de Master	30
CREDITOS TOTALES	60

5.1.2. Explicación general del plan de estudios.

El Máster en Biotecnología Cuantitativa se organiza en 3 Módulos, que contienen diversas asignaturas. El alumno cursará las 3 Asignaturas Obligatorias del módulo Fundamental y 3 Asignaturas Optativas a elegir entre las 6 que se ofertan en el módulo Avanzado. Esto completará 30 ECTS de su programa de formación. Los otros 30 ECTS serán aportados por el módulo de Especialización, mediante la realización de un Trabajo Fin de Máster, a elegir entre dos modalidades, una orientada a la Investigación en Centros Públicos y otra a la Investigación en la Empresa Biotecnológica.

La oferta en el plan de estudios de 6 asignaturas optativas, de entre las que cada alumno debe elegir y cursar

3, garantiza la posibilidad de profundizar en diferentes líneas de especialización en base a las prioridades personales del estudiante. A modo de ejemplo: Un estudiante que prefiera profundizar en el estudio experimental de sistemas de interés biotecnológico podría elegir las optativas 1 y 2, más una tercera optativa que podría ser la 3 ó la 4 (de mayor contenido computacional y modelizador) o la 5 o 6, si desea hacer el Trabajo Fin de Máster de la modalidad (B), en empresa. Un estudiante que prefieran adquirir una especialización mayor en modelización de sistemas biotecnológicos podría elegir las optativas de modelización (3 y 4), más una optativa de mayor contenido experimental (1 ó 2) o bien la 5 o 6, si planea hacer el Trabajo Fin de Máster en la modalidad (B), en empresa. Obviamente hay muchas otras combinaciones que permitirán a cada alumno elegir su perfil de especialización.

5.1.3. Sistema de Calificación.

Con carácter general, el sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artº 5 RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE de 18-9), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- 0,0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

Asimismo deberá tenerse en cuenta lo aprobado en Consejo de Gobierno de la

MASTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA POR LA
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Universidad de Zaragoza de fecha 21 de diciembre de 2005 sobre asignación de calificaciones numéricas en los procesos de reconocimiento de créditos de asignaturas.

5.1.4. Planificación temporal del plan de estudios.

Módulo	Asignatura	ECTS	Organización	Carácter
Fundamental	Biología Sintética y de Sistemas (Systems & Synthetic Biology)	6	Primer Semestre	<i>Obligatorio</i>
	Simulación de Biomoléculas (Biomolecular Simulation)	6	Primer Semestre	<i>Obligatorio</i>
	Moléculas bioactivas: identificación, diseño y desarrollo (Bioactive molecules: identification, design& development)	6	Primer Semestre	<i>Obligatorio</i>
Avanzado	Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular (Molecular Biotechnology: instrumental techniques)	4	Segundo Semestre	<i>Optativo</i>
	Métodos experimentales en Biotecnología celular y de organismo (Cell and Organism Biotechnology: experimental methodology)	4	Segundo Semestre	<i>Optativo</i>
	Métodos en bioestadística y bioinformática (Biostatistics & Bioinformatics)	4	Segundo Semestre	<i>Optativo</i>
	Modelización biológica (Biological modelling)	4	Segundo Semestre	<i>Optativo</i>
	La pequeña y mediana empresa biotecnológica: características, creación y gestión (The SME-Biotech: characteristics, creation and management)	4	Segundo Semestre	<i>Optativo</i>
	Regulación y control de calidad (Regulation and Quality Control Issues)	4	Segundo Semestre	<i>Optativo</i>
Especialización	Trabajo Fin de Master (MasterProject)	30	Segundo Semestre	<i>TFM</i>

5.1.5. Mecanismos de coordinación docente

Los mecanismos de coordinación docente del Máster son los siguientes:

1. Reunión de los profesores del Master en Mayo-Junio del curso anterior para establecer el calendario de las actividades formativas y la aplicación de los sistemas y criterios de evaluación. Una vez establecidos en el primer curso de implantación, en los cursos sucesivos se notificarán y aprobarán, en su caso, los cambios que sean pertinentes.
2. Publicación del calendario de actividades formativas y sistemas de evaluación en las Guías Docentes en las fichas de las asignaturas.
3. Publicación de las actividades formativas impartidas por profesores externos al Departamento, como seminarios, conferencias de especial relevancia, etc, en el tablón de anuncios y/o mediante e-mail a todos los estudiantes de Máster con suficiente antelación para que puedan asistir.
4. Reunión informativa del/la Coordinador/a del Master con los estudiantes en Septiembre del curso entrante.

5.1.5. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.

La Universidad de Zaragoza recibe todos los años un gran número de estudiantes de intercambio de otros países y tiene ya establecidos una serie de acuerdos y protocolos al respecto. Además, la Facultad de Ciencias y el BIFI mantienen lazos estrechos de colaboración con universidades extranjeras, con una gran afluencia de estudiantes extranjeros, destacando los italianos y los latinoamericanos. Actualmente en la Facultad y en el BIFI realizan su doctorado un número considerable de estudiantes latinoamericanos, situación que se espera mantener en un futuro inmediato. La oferta de un Máster en el mismo Instituto en donde los estudiantes tengan la posibilidad de iniciar una carrera en investigación fomentará que muchos de estos estudiantes se decanten por nuestro Máster. Todas las asignaturas del Máster se impartirán en inglés, lo que por un lado facilitará la participación en el mismo de estudiantes extranjeros y, por otro, mejorará las capacidades de nuestros propios estudiantes para complementar su formación posterior en otros países. Las colaboraciones que se mantienen con universidades extranjeras, con intercambios de estudiantes y profesores, facilitarán también la internacionalización. Algunos de los profesores del Máster son ya Coordinadores del Programa Sócrates-Erasmus de la Universidad de Zaragoza en las áreas de Biotecnología, Biología y Bioquímica. Algunos de los intercambios que actualmente coordinan podrán ser ampliados para incluir en ellos el Master de Biotecnología Cuantitativa. Estos intercambios se ampliarán a otras Universidades con las que Facultad e Instituto mantienen colaboraciones en el marco de la Biotecnología Cuantitativa. En todos los casos, La adecuación a los objetivos del Título estará contemplada en el contrato de estudios establecido con la Universidad correspondiente. Se llevará a cabo la planificación, seguimiento y evaluación del trabajo realizado en la Universidad de Zaragoza. Las calificaciones obtenidas y el reconocimiento de créditos se convalidarán según el contrato de estudios establecido con la Universidad correspondiente.

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1 Personal Academico.pdf

HASH SHA1 :04C5B184C79D332ADAF6A20B92EE853DE8979D01

Código CSV :282083359403953632861628

Ver Fichero: 6.1 Personal Academico.pdf

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 Profesorado y otros recursos humanos necesarios.

En este Máster impartirán docencia diversos catedráticos, profesores titulares, profesores contratados doctores, profesores ayudantes doctores, investigadores ARAID, investigadores de CSIC de las áreas de conocimiento de Bioquímica y Biología Molecular, Biología Celular, Física de la Materia Condensada, Física Teórica, Química Física, Química Orgánica, Métodos Estadísticos, Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública, Ingeniería Mecánica y Organización de Empresas, así como, puntualmente, ingenieros y técnicos expertos en computación, empresarios biotecnológicos y expertos nacionales e internacionales, que impartirán charlas invitadas en distintas asignaturas. La capacidad formativa en general, y docente en particular, de todo el equipo en relación con la temática del Máster está avalada por la impartición de clases en todos los ciclos universitarios, las tesis doctorales y Trabajos fin de Máster dirigidos, las patentes, la participación en múltiples proyectos de investigación tanto nacionales como internacionales, las publicaciones científicas en revistas especializadas, así como las presentaciones en congresos nacionales e internacionales.

6.1.1 Denominación del profesorado y otros recursos humanos por tipología

La plantilla de profesorado con la que contamos está formada por de 30 doctores a tiempo completo, de los cuales 22 pertenecen a la plantilla del profesorado de la Universidad de Zaragoza, y 7 son investigadores de otras entidades (Fundación “Aragón I+D” (ARAID), Centro Universitario de la Defensa (CUD), Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS)), miembros del Instituto de Biocomputación de la Universidad de Zaragoza, que a fines de la didáctica del Master se afiliarían a los Departamento Universitario como “Colaboradores Extraordinarios”. Finalmente, el reparto de profesorado del Master según su filiación por departamento se resumiría:

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular: 15
 Departamento de Física Teórica 5
 Departamento de Física de la Materia Condensada: 2
 Departamento de Química Física: 1
 Departamento de Química Orgánica: 1
 Departamento de Métodos Estadísticos: 1
 Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública:
 2 Departamento de Ingeniería Mecánica: 1
 Departamento de Dirección y Organización de Empresas: 2

Categoría	Total (%)	Doctores (%)	Horas (%)
Catedrático de Universidad	6 (20)	100	5.5
Profesor Titular de Universidad	6 (20)	100	10.7
Profesor Contratado Doctor (con perfil Investigador)	5 (16.7)	100	38.3
Profesor Contratado Doctor (con perfil Docente)	5 (16.7)	100	9.9
Profesor Ayudante Doctor	2 (6.7)	100	2.6
Investigadores ARAID	4 (13.4)	100	9
Investigador RyC	1 (3.3)	100	2.2
Profesor Asociado (tiempo parcial 6 horas)	1 (3.3)	100	21.9

La última columna se refiere a la fracción de carga docente de cada categoría en la docencia impartida en el Máster. La distinción de los Contratados Doctores en “Investigadores” y “Docentes” se debe a su diferente carga docente máxima (80 y 240 horas, respectivamente).

MASTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA POR LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Experiencia docente:

El 43% del profesorado tiene más de 20 años de experiencia docente, el 33% tiene entre 10 y 20 años de experiencia, y el 24% tiene menos de 10 años de experiencia.

Experiencia investigadora:

El 8% del profesorado tiene reconocidos 5 sexenios de investigación, el 30% tiene 4 sexenios, el 25% tiene 3 sexenios, otro 21% tiene 2 sexenios, y un 12% del profesorado tiene 1 sexenio de investigación.

Los miembros del BIFI pertenecen a diversos grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón:

Tipología reconocida	Área	Ref	Nombre del Grupo
Consolidado	Exp. y Mat	E24/3	Biocomputación y Física de Sistemas Complejos
Consolidado	Biomédicas	B89	Protein Targets
Consolidado	Biomédicas	B18	Biología Estructural
Consolidado	Exp. y Mat	E19	Física Estadística y No Lineal
Consolidado	Exp. y Mat	E24/1	Física Matemática y Teoría de Campos
Consolidado	Biomédicas	B01	Patología Digestiva
Consolidado	Exp. y Mat	E24/2	Grupo Teórico de Altas Energías
Consolidado	Exp. y Mat	E07	Catálisis Homogénea por Compuestos Organometálicos
Consolidado	Ag. y Vet	A52	Bioflora
Consolidado	Exp. y Mat	E22	Modelos Estocásticos

Estos grupos han participado y participan en diversos proyectos de investigación financiados por la Comunidad Europea y por Instituciones Nacionales y Autonómicas, por un total de 15 proyectos europeos, 30 proyectos nacionales 25 proyectos autonómicos en los últimos 10 años.

Alrededor de un tercio del profesorado tiene experiencia de colaboración con empresas, y se encuentra en una situación ideal para dirigir a los estudiantes interesados en desarrollar su el trabajo de fin de Master de en una empresa biotecnológica.

Líneas de Investigación

Las líneas de investigación del profesorado abarcan cuatro grandes áreas científicas que son las propias del Instituto de Biocomputación, más un área socio-económica. Dentro de estas áreas se incluyen diversas líneas, con marcado carácter multidisciplinar y fuerte interacción entre sí:

Bioquímica y Biología Molecular y Celular

- Plegamiento de proteínas y diseño molecular
- Mecanismo de acción y biotecnología de flavoenzimas
- Regulación genética y fisiología de cianobacterias
- Células madres y apoptosis
- Microcistinas y tecnologías relacionadas
- Liberación de fármacos

Biofísica

- Interacciones de biomoléculas Biomolecular interactions
- Glycosyltransferasas e hidrolasas involucradas en enfermedades humanas
- Modelado físico de biomoléculas
- Dinámica Molecular y estructura electrónica.

Física

- Vidrios de Espines
- Sistemas complejos y redes complejas
- Modelos no-lineales y complejidad

MASTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA POR LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Computación

- Computación de alta capacidad
- Computación voluntaria y ciencia ciudadana
- Ordenadores dedicados

Emprendimiento

- Dirección estratégica
- Dinámica competitiva
- Comportamiento empresarial
- Emprendimiento

La impartición del Máster conlleva una carga docente de 420 (42 créditos x 10 horas/crédito) horas de dedicación del profesorado en las asignaturas obligatorias y optativas, más 600 horas de dedicación a la dirección de los trabajos máster (estimando 30 horas de seguimiento por cada trabajo de fin de master, de 30 créditos, por 20 estudiantes). Si bien aproximadamente un 75% de esta docencia puede ser absorbida por los investigadores del BIFI que no imparten docencia o que en la actualidad pueden tener una carga inferior a las horas reglamentarias correspondientes a su vinculación contractual, sería necesario contar con la incorporación de nuevo profesorado del área de Bioquímica y Biología Molecular. Por ello, se requiere un profesor ayudante doctor para impartir 240 horas (60 horas de docencia presencial, más seguimiento de los trabajos de máster).

MASTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA POR LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

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

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.

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2 Otros recursos Humanos.pdf

HASH SHA1 :B93686081FB0D740763FF0903CFC4230C1A3AF3B

Código CSV :282065533317698547365301

Ver Fichero: 6.2 Otros recursos Humanos.pdf

6.2 Otros recursos humanos disponibles

Para las tareas de organización general, matrícula, secretaría, organización de los laboratorios y asistencia a los profesores para la correcta impartición de las prácticas y dirección de los Trabajos Fin de Máster, la Facultad de Ciencias y el IUI Bifi cuentan en la actualidad con el PAS necesario, que se detalla en las tablas siguientes.

PERSONAL DE APOYO ADMINISTRATIVO Y TÉCNICO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS

que colabora directa o indirectamente en la impartición de las titulaciones

PUESTO	Nº PUESTOS	GRUPO	PERFIL FORMATIVO	
ADMINISTRACIÓN / SECRETARÍA				
Área de Secretaría	Administrador	1	A1 / A2	· Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad · Programas informáticos de gestión del área funcional · Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección.
	Secretario Decanato	1	C1	· Organización de actos y protocolo · Ofimática
	Jefe secretaría	1	A2 / C1	· Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad · Programas informáticos de gestión del área funcional · Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección
	Jefe de Negociado (Secretaría)	2	C1	· Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad · Gestión académica · Ofimática
	Técnico Relaciones Internacionales	1	C1	· Idiomas · Gestión académica · Ofimática · Programas de movilidad
	Puesto básico administración (Secretaría)	5	C1 / C2	· Ofimática

CONSERJERÍA				
Área de Conserjería / Reprografía	Encargado conserjería	2	C1	· Ofimática
	Puesto básico de servicios	13	C1/C2	· Ofimática
	Oficial de impresión y edición	3	C1/C2	· Artes gráficas y ofimática

BIBLIOTECA				
Área de Biblioteca	Director de biblioteca	1	A1 / A2	· Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad · Programas informáticos de gestión del área funcional · Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección

	Coordinador área biblioteca	1	A1 / A2	·Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Programas informáticos de gestión del área funcional ·Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección
	Bibliotecario	1	A1 / A2	·Programas informáticos de gestión del área funcional ·Organización del trabajo: gestión y dirección
	Puesto básico administración (Biblioteca)	2	C1 / C2	·Ofimática
	Puesto básico biblioteca	10	C1 / C2	·Conocimientos básicos de bibliotecas

DEPARTAMENTOS CON DOCENCIA

BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR

Área de Laboratorios	Técnico especialista	2	C1	·Formación en microbiología ·Formación en técnicas de laboratorio
	Oficial	1C1		·Formación en química ·Formación en técnicas de laboratorio

FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA

Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática
	Puesto básico administración	1	C1/C2	·Ofimática
Área de Laboratorios	Técnico especialista	1	C1	·Formación en máquinas y herramientas ·Formación en técnicas de laboratorio

FÍSICA TEÓRICA

Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática
	Puesto básico administración	1	C1/C2	·Ofimática
Área de Laboratorios	Técnico especialista	1	C1	·Formación en Física ·Formación en técnicas de laboratorio

MÉTODOS ESTADÍSTICOS				
Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	<ul style="list-style-type: none"> ·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática
QUÍMICA FÍSICA				
Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	<ul style="list-style-type: none"> ·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática
Área de Laboratorios	Técnico especialista	1	C1	<ul style="list-style-type: none"> ·Formación en química ·Formación en técnicas de laboratorio
	Oficial	1	C1	<ul style="list-style-type: none"> ·Formación en química ·Formación en técnicas de laboratorio
QUÍMICA ORGÁNICA				
Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	<ul style="list-style-type: none"> ·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática
Área de Laboratorios	Técnico especialista	2	C1	<ul style="list-style-type: none"> ·Formación en química ·Formación en técnicas de laboratorio
MICROBIOLOGÍA. MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA				
Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	<ul style="list-style-type: none"> ·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática
	Puesto básico administración	1	C1/C2	·Ofimática
Área de Laboratorios	Técnico especialista	2	C1	<ul style="list-style-type: none"> ·Formación en química ·Formación sanitaria ·Formación en técnicas de laboratorio
INGENIERÍA MECÁNICA				
Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	<ul style="list-style-type: none"> ·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática
	Puesto básico administración	2	C1/C2	·Ofimática
Área de Laboratorios	Maestro de taller	2	A2	<ul style="list-style-type: none"> ·Mecánica ·Ingeniería y arquitectura

	Técnico especialista	1	C1	·Automoción
	Oficial	1	C1	·Automoción

DIRECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS				
Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática

La vinculación de todos los puestos es permanente. La titulación de acceso requerida es la siguiente:

Escala	Titulación de acceso
A1 / A2:	Título de Grado o equivalente
C1:	Título de Bachiller, técnico o equivalente
C2:	Título de graduado en educación secundaria obligatoria o equivalente

6.2.1 Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

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

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.

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7 Recursos MaterialesV2.pdf

HASH SHA1 :24106DDC8577C697FA3826CFC860C16A99ACF1B4

Código CSV :280156414621728216658476

Ver Fichero: 7 Recursos MaterialesV2.pdf

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.

Los medios materiales y servicios disponibles en la Facultad de Ciencias y en el Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos garantizan plénamente las actividades de aprendizaje del Máster en Biotecnología Cuantitativa. Entre estas instalaciones cabe destacar:

Aulas

El Máster en Biotecnología Cuantitativa se impartirá en los espacios disponibles en los edificios A y D de la Facultad de Ciencias y el aula propia dotada con 25 ordenadores personales en el edificio I +D, donde se impartirán las clases teóricas y las prácticas computacionales. También se dispone de aulas para la realización de seminarios y trabajos en grupo, diseñadas específicamente para facilitar la interacción, con mesas móviles que permiten la configuración de grupos reducidos para la discusión de problemas o casos prácticos. Además, se dispone de varias salas de conferencias para charlas y seminarios. Las aulas cuentan con retroproyector para transparencias, con videoproyectores fijos y las correspondientes pantallas para la proyección de las imágenes, conexión a internet (red Ethernet) y WiFi, además, por supuesto, de medios materiales mas tradicionales como las pizarras.

Laboratorios

El Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos posee diversos laboratorios donde se impartirán las prácticas experimentales y se llevarán a cabo los Trabajos Fin de Máster que sean de naturaleza experimental. Hay que destacar que se dispone en estos laboratorios de costoso equipamiento científico de última generación, incluyendo varios instrumentos singulares o únicos en nuestro país.

Los laboratorios están convenientemente equipados:

1. Laboratorios generales para estudiantes, postdocs y personal técnico con material estándar de laboratorio.
2. Laboratorio de espectroscopía: espectrofotómetros, fluorímetros, dicroísmo circular, dispersión de luz (DLS y SLS).
3. Laboratorio de interacciones moleculares: calorímetro diferencial de barrido, calorímetros de titulación isotérmica, resonancia de plasmones superficiales.
4. Laboratorio de biología molecular: electroforesis monodimensional y bidimensional, transiluminador UV, termocicladores, cabinas de flujo laminar, electroporación, equipos de purificación de agua, liofilizador, congeladores de almacenamiento de muestras.
5. Laboratorio de microscopía: microscopio invertido de fluorescencia
6. Laboratorio de cromatografía: FPLC (intercambio iónico, afinidad y exclusión molecular), HPLC
7. Laboratorio de difracción de rayos X: difractómetro para proteínas, granja de cristalización, sistemas de dispensación automática de microvolúmenes, cámara anaeróbica.
8. Laboratorios de cultivos celulares: cabinas de seguridad biológica, estufas de cultivo, agitadores orbitales, autoclave, citómetro de flujo, microscopios invertidos.
9. Laboratorio de centrifugación: centrífugas preparativas y ultracentrífuga.
10. Laboratorio de cribado: espectrofotómetro, lectores de placas
11. Cámaras frías: 5 y -20 qC.
12. Laboratorio de supercomputación: recursos de computación (clústeres de ordenadores, ordenadores dedicados, computación voluntaria, computación en grid).
13. Laboratorio multimedia: sistema de visualización 3D, sistema de videoconferencia.

Todo ello conforma unos excelentes medios materiales que proporcionarán una muy buena preparación técnica de los egresados.

Además de lo reseñado, la Universidad de Zaragoza 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 Máster, 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 Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos posee los laboratorios, la infraestructura y el material científico adecuado para la implantación e impartición del Máster en Biotecnología Cuantitativa. No existen por tanto necesidades ni previsiones de mejora especiales. El mantenimiento y la renovación normal de las infraestructuras y equipamientos se realizarán dentro de los programas existentes de la Universidad de Zaragoza o del Gobierno de Aragón en colaboración la Universidad. El mantenimiento normal de equipos e instalaciones se realiza por personal técnico contratado.

Únicamente resulta necesario prever los costes de impartición de las prácticas y de los Trabajos Fin de Máster. Estos costes son especialmente significativos en el caso de las actividades prácticas relacionadas con el apartado experimental biotecnológico. En general la mayoría de estas actividades, incluyendo los Trabajos Fin de Máster, se financian con cargo a proyectos de investigación con financiación externa a la Universidad. De esta forma, una parte de las necesidades están ya cubiertas. Sin embargo, se estima un coste aproximado de 1.000 euros por alumno para complementar aspectos específicos de la formación práctica experimental. Así mismo se estima en unos 1.000 euros anuales el coste total del programa de charlas de expertos.

Criterios de accesibilidad universal y diseño para todos

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 tele-enseñanza.

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,

MASTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGIA CUANTITATIVA POR LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

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.

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:

- f Mantenimiento Preventivo
- f Mantenimiento Correctivo
- f 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 (donde se localiza el Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos), 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.

Se velará por la calidad de los recursos materiales y servicios disponibles a los alumnos del mismo, realizando una evaluación específica interna de estos aspectos con carácter anual. La comisión de garantía y calidad del máster será responsable de detectar las deficiencias en los materiales o servicios de la universidad que afecten al máster a través de las encuestas o mediante el mecanismo de quejas y sugerencias. Esta comisión deberá informar a los órganos implicados y podrá iniciar la tramitación de la solución de los problemas (presentación de partes, solicitud de financiación para reparaciones, etc.).



En relación con el proceso de verificación de titulaciones oficiales para el curso 2015-16, el informe provisional de ANECA ha establecido como aspectos que necesariamente deben ser modificados/aspectos que se recomienda modificar a fin de obtener un informe favorable en la titulación del Máster Universitario en Biotecnología Cuantitativa por la Universidad de Zaragoza, el compromiso de rectorado para la aportación de algunos recursos de carácter material/profesorado.

Por ello, el Rectorado establece lo siguiente:

La Universidad de Zaragoza se compromete, una vez demostradas las necesidades reales que conlleva la efectiva implantación de la titulación del Máster Universitario en Biotecnología Cuantitativa, a aportar los recursos materiales y/o profesorado, para la puesta en marcha de la titulación y que así se puedan cumplir plenamente los objetivos de calidad establecidos por la Memoria de Verificación.

Zaragoza, a 11 de febrero de 2015.

EL RECTOR

Manuel José López Pérez

Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8.1 Justificacion valores.pdf

HASH SHA1 :7D5F02052FAAB0AEC8C55A7191D4C109D941F0DF

Código CSV :280159933692155117094796

Ver Fichero: 8.1 Justificacion valores.pdf

8.1 ESTIMACION DE LOS VALORES CUANTITATIVOS

JUSTIFICACION DE LOS INDICADORES PROPUESTOS:

Ante la falta de datos previos, para este Master de nueva implantación, las estimaciones se basan sobre los resultados de dos Masters en disciplinas relacionadas, impartidos en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza: el “Master Universitario en Biología Molecular y Celular”, y el “Master Universitario en Física y Tecnologías Físicas”. Para el periodo 2009-2012, el primero ha totalizado una tasa de graduación del 95%, de abandono del 0%, y una tasa de eficiencia del 99%.

Para el segundo, los datos han sido: una tasa de graduación del 92%, de abandono del 6% y de eficiencia del 99%. En virtud de estos datos, proponemos las estimaciones siguientes para los indicadores especificados.

8.1.1 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 graduación: 94%

8.1.2 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 abandono: 3%

8.1.3 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.

Tasa de eficiencia: 99%

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10 Cronograma.pdf

HASH SHA1 :657948661F022A004CC33D8C6EF4E2FCF03F529A

Código CSV :280164241429914515420251

Ver Fichero: 10 Cronograma.pdf

10.1. Cronograma de implantación

La implantación del Máster en Biotecnología Cuantitativa está prevista en el curso académico 2015 –2016.

