



# Universidad de Navarra

Facultad de Ciencias

**MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE  
VERIFICACIÓN DEL TÍTULO:**

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN  
BIOMÉDICA  
POR LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA**

10 de diciembre de 2008

## ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO	3
3. OBJETIVOS	5
4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES	9
5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS	16
8. RESULTADOS PREVISTOS	46
9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD	48

## **1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO**

### **1.1 Denominación.**

Máster Universitario en Investigación Biomédica por la Universidad de Navarra.

Este Máster viene impartándose en la Universidad de Navarra desde el curso 2006/07 con la denominación de Máster en Biología Celular y Molecular y está aprobado como Máster oficial por el Ministerio de Educación con referencia MO 2006 00947. El cambio de denominación a Máster en Investigación Biomédica no implica cambios en la estructura, organización o contenidos de las enseñanzas impartidas. El nuevo nombre se ajusta más estrechamente a los objetivos generales y específicos que persigue esta titulación, y que se detallan en el punto 3 de esta memoria.

Por otra parte, el área biomédica goza de reconocido prestigio en la Universidad de Navarra, donde se realiza una intensa investigación básica y aplicada en este campo. En este sentido, en nuestra Universidad existe una muy estrecha relación docente e investigadora entre las Facultades de Ciencias, Medicina y Farmacia, la Clínica Universitaria de Navarra (**CUN**) y otros centros de investigación de la Universidad, como el Centro de Investigación Médica Aplicada (**CIMA**), el Centro de Investigación en Farmacobiología Aplicada (**CIFA**), el Instituto de Biología Aplicada (**IBA**), la Unidad de Biología de Tumores Cerebrales (**UBTC**) y el Servicio de Análisis Genéticos.

Finalmente, la investigación biomédica ha experimentado un avance notable en las últimas décadas en España. Las políticas de investigación de los últimos años han dado como resultado la puesta en marcha, o la próxima creación, de un número de centros de investigación en temas relacionados con la salud y la biomedicina en nuestro país. En Navarra la inversión en investigación biomédica es una de las prioridades del proyecto BioNavarra del Gobierno autonómico. Nuestra comunidad es la segunda después de Madrid, en gasto en I+D en relación al PIB. Además, Navarra es la Comunidad Autónoma con mayor número de solicitudes de patentes por millón de habitantes, siendo el CIMA de la Universidad de Navarra el centro español que solicitó un mayor número de patentes en el área biomédica en 2007.

### **1.2. Universidad solicitante, y centro responsable de las enseñanzas conducentes al título, o en su caso, departamento o instituto.**

Universidad de Navarra. Facultad de Ciencias.

### **1.3. Tipo de enseñanza de que se trata.**

Presencial

### **1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas (estimación para los primeros 4 años).**

Primer año: 40 plazas

Segundo año: 40 plazas

Tercer año: 40 plazas

Cuarto año: 40 plazas

**1.5. Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y, en su caso, normas de permanencia. Los requisitos planteados en este apartado pueden permitir a los estudiantes cursar estudios a tiempo parcial y deben atender a cuestiones derivadas de la existencia de necesidades educativas especiales.**

**Número de créditos requeridos por curso académico: 60 ECTS.**

### **Instrucción sobre permanencia de los estudiantes en la Universidad.**

1. La permanencia de los alumnos en los grados oficiales de máster de la Universidad se limita a un período que comprende el curso académico o los cursos académicos previstos en la Memoria de cada máster necesarios para la realización de esos estudios.
2. No obstante, agotado tal plazo, podrá ser ampliado en un curso más para aquellos alumnos que hayan obtenido la mayoría de los créditos del máster, y justifiquen no haber podido prestar la debida dedicación a los estudios por razones suficientemente acreditadas.
3. La ampliación deberá solicitarse, dentro del último curso de permanencia, mediante instancia dirigida al Rectorado de la Universidad, que resolverá previo informe de la Junta Directiva del Centro.
4. Cuando existan suficientes razones y la experiencia lo aconseje, los Centros podrán proponer al Rectorado especificaciones propias a estas normas.
5. Los alumnos con necesidades educativas especiales o que cursan estudios a tiempo parcial, que no puedan atenerse a estas disposiciones, deberán plantear cada año su situación antes de formalizar la matrícula, a fin de adaptarla a sus posibilidades de dedicación al estudio.
6. A los alumnos matriculados en másters no adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior o que sean títulos propios de la Universidad, les serán de aplicación las normas de permanencia aplicables a esos estudios.

#### **1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente.**

1.6.1 **Rama de conocimiento:** Ciencias.

1.6.2 **Orientación:** Investigadora

1.6.3. **Naturaleza de la institución que confiere el título:** Universidad de la Iglesia Católica.

1.6.4. **Naturaleza del centro en el que el titulado ha finalizado sus Estudios:** Centro propio de la Universidad de Navarra.

1.6.5. **Profesiones para las que capacita el título:** No aplica

1.6.6. **Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:** español e inglés.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivos generales del título de Máster Universitario en Investigación Biomédica por la Universidad de Navarra.

Los **objetivos fundamentales** del programa son:

- Formar profesionales que reúnan las cualidades de espíritu científico crítico, capacidad para el diseño experimental, habilidad práctica en el laboratorio y capacidad de comunicación y de trabajo en equipo.
- Iniciar a los alumnos del programa en la investigación mediante el desarrollo de un proyecto de investigación que les proporcione las habilidades necesarias para ello.
- Capacitar a los alumnos del programa para desenvolverse en ámbitos nacionales e internacionales para participar en una investigación traslacional en los diversos ámbitos de la Biología Celular y Molecular y la Biomedicina de forma autónoma.
- Dotar a los alumnos del programa de un sentido ético de la investigación para realizar un servicio eficaz a la sociedad con honradez, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo y espíritu solidario.

#### **Objetivos generales:**

De acuerdo con el RD 1393/2007 (anexo I, artículo 3.3) se garantizarán como mínimo las siguientes competencias básicas y aquellas otras que figuren en el futuro Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:

- I. 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;
- II. 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;
- III. 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;
- IV. 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.

Los objetivos generales se han definido teniendo en cuenta los derechos fundamentales y de oportunidad entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de paz y valores democráticos. La Universidad de Navarra ha asumido activamente lo dispuesto por la **LEY 51/2003**, de 2 de diciembre, sobre dichos aspectos.

### **3.2 Competencias:**

#### **Competencias generales (transversales)**

1. Demostrar habilidad para ejecutar e implementar de forma práctica las normas de seguridad química y biológica elementales para el trabajo en un laboratorio de investigación en biomedicina (objetivos I, II).
2. Demostrar una buena capacidad de acceder a las bases de datos de la literatura científico-técnica para la búsqueda de información y datos sobre un tema concreto (objetivos I, II, IV).
3. Demostrar una buena capacidad de comprender y criticar la literatura científica propia de los estudios de posgrado que se realizan (objetivos I, II, IV).
4. Capacidad de identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema científico del área (objetivos I, II, IV).
5. Capacidad de diseñar un estudio para permitir probar una hipótesis o abordar la solución de un problema formulando los objetivos, planteando el seguimiento del proyecto y respetando los principios éticos de la investigación científica (objetivos I, II).
6. Competencia técnica y científica para obtener resultados precisos y reproducibles a partir de los cuales se puedan sacar conclusiones válidas en el área específica de trabajo (objetivos I, II).
7. Capacidad para evaluar si un proyecto de investigación/desarrollo/patente/docente etc. de su área de especialización tiene posibilidades de hacer avanzar el conocimiento y/o la práctica ya existentes (objetivos I, II, III).
8. Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en español como en inglés para presentar con soltura y confianza los datos y resultados de una investigación para su evaluación crítica por colegas o revisores (objetivo III).
9. Demostrar capacidad para el trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar con distribución de funciones y participación en reuniones de trabajo como miembro del equipo contribuyendo a la resolución de los problemas y a la consecución de los objetivos del grupo de trabajo (objetivos I, II, III).

#### **Competencias específicas (conocimientos):**

##### **Módulo I: básico**

1. Conocer los principios éticos que rigen la experimentación en biomedicina, así como las normas y procedimientos que permiten trabajar con seguridad en un laboratorio de investigación biomédica.
2. Conocer las fuentes bibliográficas más comunes en el ámbito biomédico, así como las herramientas y técnicas de expresión oral y escrita propias del lenguaje científico.

##### **Módulo II: metodológico**

1. Conocer las técnicas para la purificación, análisis y detección de los diferentes tipos de biomoléculas y saber cuándo usarlas.
2. Conocer las principales técnicas analíticas empleadas para el diagnóstico molecular de diferentes tipos de patologías.

3. Conocer los métodos de preparación de muestras biológicas para su análisis por microscopía y las posibilidades de trabajo con las imágenes generadas.
4. Capacidad para integrar conocimientos provenientes de las diferentes fuentes químicas y bioquímicas en la creación e interpretación de modelos tridimensionales de moléculas de interés químico, bioquímico y biológico.
5. Conocer las técnicas y herramientas principales para la manipulación del material genético y sus aplicaciones.
6. Comprender el fundamento, la metodología y las posibles aplicaciones de los análisis genómico y proteómico.

### **Módulo III: aplicado**

1. Profundizar en el conocimiento de los mecanismos moleculares, bioquímicos, genéticos y celulares del funcionamiento de los seres vivos.
2. Conocer los mecanismos moleculares y celulares de los procesos neoplásicos y de las principales enfermedades que afectan al sistema nervioso, al sistema cardiovascular y al hígado.
3. Conocer los fundamentos moleculares y celulares de la respuesta inmune frente a los microorganismos patógenos y la célula tumoral.
4. Comprender los fundamentos y las potenciales aplicaciones de la terapia génica, la terapia celular y la inmunoterapia.

### **Módulo IV: Trabajo Fin de Máster**

1. Conocer las herramientas y bases de datos necesarios para realizar una búsqueda bibliográfica avanzada.
2. Conocer las técnicas, estrategias y secuencia temporal adecuada para plantear el desarrollo experimental de un tema de investigación concreto.
3. Conocer la metodología para elaborar una memoria científica y para su presentación, tanto oral como escrita.

### **Competencias específicas (habilidades):**

#### **Módulo I: básico**

1. Capacidad para diseñar, realizar y evaluar ensayos que estén de acuerdo con las normas éticas de experimentación biomédica.
2. Saber identificar los riesgos físicos, químicos y biológicos en el laboratorio de biomedicina y realizar experimentos aplicando correctamente las normas de seguridad.
3. Analizar y discutir críticamente argumentos científicos tanto en castellano como en inglés y desarrollar habilidades de comunicación escrita y oral sobre temas biomédicos.

#### **Módulo II: metodológico**

1. Saber realizar el análisis de muestras biológicas por distintos métodos que permitan la separación y purificación de diferentes tipos de biomoléculas así como su detección y cuantificación.

2. Aportar pruebas diagnósticas para diferentes patologías utilizando determinaciones bioquímicas, análisis microbiológicos y análisis de alteraciones genéticas.
3. Saber procesar, analizar e interpretar imágenes de microscopio electrónico y óptico desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo.
4. Demostrar habilidad en el uso de las técnicas de la quimioinformática para realizar el diseño de moléculas con unas características estructurales determinadas mediante programas de ordenador.
5. Capacidad para diseñar experimentos encaminados al clonado de genes o fragmentos de genes con diversos fines.
6. Capacidad para utilizar las herramientas informáticas y programas necesarios para el trabajo en genómica y proteómica.

### **Módulo III: aplicado**

1. Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para diseñar estudios que incrementen el conocimiento de las bases moleculares y celulares de la enfermedad humana, teniendo en cuenta las responsabilidades sociales y éticas de la investigación biomédica.
2. Tener capacidad para identificar las enfermedades susceptibles de ser tratadas mediante la terapia génica, celular o inmunológica, saber diseñar estrategias terapéuticas basadas en estas disciplinas, teniendo en cuenta los aspectos éticos que les incumben.
3. Desarrollar la capacidad de comunicar la información contenida en la literatura biomédica a un público especializado o no especializado.

### **Módulo IV: Trabajo Fin de Máster**

1. Demostrar capacidad para recopilar la bibliografía relevante sobre un tema concreto.
2. Llevar a cabo el diseño y desarrollo de un trabajo experimental en el laboratorio, en condiciones de seguridad y siguiendo las normas éticas de la experimentación biomédica.
3. Redactar correctamente y con rigor una memoria científica y proceder a su presentación y defensa.



## **4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES**

### **4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación**

La Facultad de Ciencias cuenta con un Servicio de Promoción con personal especializado en el área de Ciencias. Dicho servicio proporciona orientación e información y realiza los trámites de acogida de los candidatos hasta su admisión en el máster solicitado. Los candidatos son atendidos por correo electrónico, por teléfono o de forma directa, según lo soliciten. Además, en la Universidad existe un servicio responsable de planificar y desarrollar las acciones de comunicación de los Programas Máster Universidad de Navarra.

A su vez el Servicio de Promoción de la Facultad de Ciencias, junto con el servicio de Admisión General de la Universidad de Navarra, realizan las siguientes actividades encaminadas a orientar a cualquier candidato que solicite información sobre el programa máster.

- Elaboración de un plan de medios conjunto: papel y *on line*.
- Producción de material promocional general: folleto general y específico de cada programa.
- Gestionar las peticiones de información bien por correo electrónico, por teléfono, o de forma directa según lo solicite el candidato.
- Actualización y control del enlace “masters” de la página Web de la Universidad
- Organizar eventos de información sobre los programas máster tanto fuera de la Universidad como en la propia Universidad.
- Asesoramiento en aspectos de promoción.
- Favorecer la creación de un punto de encuentro para compartir experiencias, acciones, sugerencias, necesidades.

Estas acciones van dirigidas a aumentar el prestigio de los programas Máster de la Universidad de Navarra y a incrementar el número de alumnos en estos programas.

### **PERFIL DE ACCESO:**

Los alumnos deben acreditar los requisitos legales de acceso a los estudios oficiales de Máster.

#### **Perfil General:**

Alumnos, españoles o extranjeros, que acrediten los requisitos legales de acceso previstos en el Art. 16 del RD 1393/2007, preferiblemente con formación previa en Ciencias o Ciencias de la Salud.

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

Asimismo, podrán acceder los titulados procedentes de sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos. La Universidad comprobará que acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles, que facultan para el acceso a enseñanzas de posgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo que posea el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

### **Características Personales:**

Es recomendable que los alumnos tengan inquietud intelectual que les empuje a profundizar en el área de conocimiento de la biología celular y molecular, genética, bioquímica, microbiología, inmunología y ciencias afines. Los estudiantes deben tener iniciativa y motivación para buscar la calidad y la excelencia en el trabajo. Los candidatos deben ser capaces de hacer una evaluación crítica de la bibliografía relevante en el ámbito científico y tener habilidad para aplicar el pensamiento crítico, lógico y creativo a su trabajo. Además deben tener respeto por la ética profesional y la integridad intelectual.

### **Características Académicas:**

El perfil de acceso recomendado es el de graduados en Ciencias (Biología, Biotecnología, Bioquímica, Química, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Enología, Ciencias Ambientales) o en Ciencias de la Salud (Farmacia, Medicina, Veterinaria, Enfermería, Nutrición Humana y Dietética) u otra titulación equivalente.

Dadas las características del Máster, es necesario que el alumno posea unos conocimientos avanzados de inglés a nivel de comprensión oral y de escritura. Deberá acreditar el título de tercer curso de la Escuela Oficial de Idiomas u otro título equivalente o demostrar esos conocimientos mediante una entrevista personal.

## **SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN:**

### **Sistemas *on line*.**

La Facultad de Ciencias, a través de la página web del máster <http://www.unav.es/ciencias/masterBCM> y la web del Servicio de Admisión, <http://www.unav.es/masters/oferta> facilita información sobre:

Proceso de admisión, plazos, matrícula, documentación que se debe presentar al solicitar la admisión, información del programa máster, estructura académica, metodología, información sobre becas, ayudas y alojamiento.

Los candidatos son atendidos por correo electrónico, por teléfono o de forma directa según lo soliciten.

### **Sistemas de difusión de la información en soporte papel.**

La finalidad de los sistemas de difusión de la información es fundamentalmente tratar de identificar alumnos acordes con el perfil de acceso recomendado al Máster.

Se realizan envíos periódicos de información a los candidatos recogidos en bases de datos que gestiona la Facultad de Ciencias, generada a partir de los sistemas de difusión *on line* y los sistemas de difusión presenciales.

El servicio de Admisión de la Universidad de Navarra edita anualmente los siguientes folletos:

- **Folletos Generales** que engloba la oferta de todos los Másteres que se imparten en la Universidad de Navarra.
- **Folletos específicos del Máster** que detalla las características del programa (perfil y objetivos del programa, estructura académica, duración, información sobre admisión y matrícula, becas y ayudas, alojamiento etc.)
- **Guías explicativas** sobre: Alojamiento y Becas.

## **SISTEMAS PRESENCIALES DE DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

### **Fuera de la Universidad:**

Actividades organizadas por el Servicio Promoción de la Facultad de Ciencias:

Sesiones informativas en ciudades españolas: son sesiones en las que se presenta la oferta académica de Másteres de la Universidad de Navarra.

### **En la Universidad de Navarra:**

Jornadas de puertas abiertas a través de las cuales se busca un contacto directo con los candidatos interesados en el programa máster.

El alumno antes de su incorporación al Máster dispondrá de toda la información necesaria para planificar el inicio del curso, como calendario académico, horario, guías docentes etc. Esta información también estará accesible en la página web del máster.

### **Procedimiento de acogida**

El primer día el Director del Máster tendrá una reunión con todos los alumnos para darles la bienvenida y explicar la organización general del programa. En esta reunión se informa a cada alumno del trabajo Fin de Máster que se le ha asignado y se le pone en contacto con el profesor encargado de dirigirlo, que será además su asesor académico. A continuación cada director de trabajo Fin de Máster se encarga de introducir al alumno en el laboratorio de investigación donde este va a desarrollarse y de planificar el inicio de dicho trabajo en función del horario del cada alumno.

## **4.2. Condiciones o pruebas de acceso especiales**

El procedimiento de admisión como las pruebas y requisitos de acceso se han elaborado conforme a lo prescrito por los artículos 16 y 17 del RD 1393/2007. Aquellos estudiantes con necesidades educativas específicas, derivadas de la discapacidad, contarán en el proceso de admisión con un asesor académico que evaluará la necesidad

La gestión administrativa de las admisiones al Máster Universitario en Investigación Biomédica se lleva a cabo desde el Servicio de Coordinación Administrativa de Másteres del Área de Ciencias.

El periodo de admisiones al Máster se abre el 1 de octubre de cada año, si bien, se establecen los siguientes plazos de envío de solicitudes y resoluciones de admisión:

	Fecha límite envío solicitud	Fecha límite de Resolución de la admisión
Admisión anticipada	Antes del 1 de abril	15 de abril
Admisión ordinaria	Antes del 15 de julio	30 de julio
Admisión extraordinaria	Antes del 15 de septiembre	20 de septiembre

El procedimiento de admisión al máster es el siguiente:

1. Recepción de las solicitudes de admisión, junto con toda la documentación académica de identidad del candidato, en el Servicio de Coordinación Administrativa de Másteres del Área de Ciencias.
2. Envío de la solicitud de admisión a la Dirección del Máster Universitario en Investigación Biomédica para su valoración y evaluación. Los criterios de admisión valorarán, por una parte los mejores expedientes académicos, la existencia de experiencia previa en un laboratorio y cartas de recomendación. Si es necesario para precisar lo anterior se realizará una entrevista personal.

Baremo:

- Expediente académico: 80%
  - Experiencia previa en laboratorio: 10%
  - Dos cartas de recomendación del ámbito profesional o académico: 10%
3. Informe de la Dirección del Máster a la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias, que emitirá el informe definitivo sobre la admisión de un candidato al máster.
  4. Registro de la admisión en la aplicación informática de Gestión Académica en el Servicio de Coordinación Administrativa de Másteres.
  5. Envío de la solicitud de admisión a la Comisión de Estudios de Posgrado.

Cada expediente debe incluir:

- a. Original del formulario de admisión, que incluirá al menos una fotografía.
- b. Informe de la Junta Directiva.
- c. Documentación académica:

**Alumnos graduados por la Universidad de Navarra:**

No es necesario que aporten documentación específica ya que la Universidad dispone de sus certificaciones académicas. Para poder solicitar la admisión al máster deben solicitar previamente el título de diplomado o licenciado.

**Alumnos con título oficial español de otras Universidades:**

- Original o fotocopia compulsada de la certificación académica personal en la que consten las asignaturas superadas con su calificación.
- Fotocopia compulsada del título o del resguardo de haberlo solicitado.

**Alumnos con título extranjero homologado**

- Original o fotocopia compulsada de la certificación académica personal en la que consten las asignaturas superadas con su calificación.
- Fotocopia compulsada del título o del resguardo de haberlo solicitado.
- Fotocopia compulsada de la credencial de homologación.

**Alumnos con título extranjero no homologado**

- Original o fotocopia compulsada de la certificación académica personal, en la que consten las asignaturas superadas con su calificación.
- Fotocopia compulsada del título o del resguardo de haberlo solicitado. La compulsada puede realizarse ante Notario o autoridad pública competente, o en la Universidad que expidió el título. Si la fotocopia no está compulsada deberá presentar el original para su cotejo en el Servicio de Coordinación Administrativa del Máster (que sellará las copias).

d. Documentación de identidad del alumno

**Alumnos españoles:**

- Fotocopia del DNI.

**Alumnos de la Unión Europea:**

- Fotocopia de la carta de identidad de su país (documento análogo al DNI español).

**Alumnos de otros países:** Fotocopia del pasaporte.

6. Comunicación de la Comisión de Estudios de Posgrado (que resuelve la admisión por delegación del Rectorado) por la que se ratifica la admisión de los alumnos.
7. Notificación de la admisión a través de carta desde el Servicio de Coordinación Administrativa de Másteres. Los estudiantes admitidos reciben una carta con la resolución favorable de su solicitud, y las indicaciones necesarias para realizar su matrícula.
8. El alumno, antes de matricularse, debe enviar una propuesta de matrícula con las asignaturas que desea cursar, que debe ser aprobada por la Comisión del Máster para asegurar que:
  - a. Se cumplen los requisitos del mínimo número de ECTS que el alumno debe de cursar de cada uno de los módulos optativos (II y III).
  - b. El alumno elija las asignaturas que necesite para complementar las posibles carencias detectadas en sus estudios previos. De esta manera podrá cursar con mejor aprovechamiento la formación avanzada que se imparte en el Máster.
  - c. El alumno no elige asignaturas cuyo contenido sea redundante con sus estudios previos acreditados, para que la formación que recibe complemente en el máximo grado la ya adquirida.

Además, se proporciona al alumno el identificador de usuario y la contraseña provisional que asigna la aplicación informática de Gestión Académica, la dirección web en la que el alumno puede dar de alta su expediente, e información del plazo de matrícula.

### 4.3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

En la primera semana de comienzo del curso, la Comisión del Máster asigna a cada uno de los alumnos un Profesor que será el encargado de dirigir su Trabajo Fin de Máster. Dicho Profesor será el Asesor durante todo el programa máster si bien, el alumno podrá solicitar un cambio de asesor.

Sistemas de apoyo disponibles para el alumno:

**Asesoramiento académico personalizado:** su objetivo es mejorar el rendimiento académico del alumno, facilitar su integración en la vida universitaria y colaborar en la formación cultural, humana y profesional de cada alumno.

Objetivos:

- Facilitar una mejor integración de los estudiantes de nuevo ingreso en el Máster.
- Aumentar el conocimiento de los profesores sobre los estudiantes que acceden por primera vez al Máster.
- Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y su satisfacción con la Facultad.

Se tratan, entre otros, los siguientes aspectos:

- Asesoramiento al alumno sobre la metodología de trabajo intelectual.
- Ayuda y orientación para resolver procesos administrativos.
- Informar a los estudiantes sobre las posibilidades formativas de la Universidad (cursos, actividades sociales, culturales, deportivas, etc).
- Fomentar el interés por la investigación.
- Estilo universitario: interés por la cultura, espíritu de iniciativa, empuje para liderar propuestas profesionales, interdisciplinariedad.
- Posibilidades de desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita.
- Orientación para decidir su futuro profesional (Doctorado, primer empleo).

La atención individualizada al alumno como protagonista principal de su propia formación condiciona la estructura y las dimensiones de la Facultad, que admite sólo el número de alumnos que es posible atender personalmente.

- Información *on line* <http://www.unav.es/masters>.
- Folletos con información general de la Universidad: becas y ayudas, alojamiento.

Para el apoyo y orientación de alumnos internacionales, en la Universidad de Navarra existe una Oficina de Atención Internacional, dependiente del Servicio de Relaciones Internacionales, dedicada a la atención y ayuda a los estudiantes internacionales de la Universidad de Navarra que lo deseen (<http://www.unav.es/internacional/>).

Desde esta oficina se ofrece:

- Consejos prácticos para la llegada a Pamplona.
- Orientación sobre el funcionamiento de los diferentes servicios de la Universidad de Navarra.
- Actividades extraacadémicas para estudiantes internacionales.
- Información sobre tramitación de documentos oficiales (visado, homologación de títulos, seguro médico, selectividad, etc.)
- Apoyo a potenciales problemas que surjan durante la estancia en Pamplona.

A principio de curso el Servicio de Relaciones Internacionales de la Universidad de Navarra, organiza jornadas generales de bienvenida y orientación para alumnos internacionales. El objetivo de estas jornadas es ayudar a los estudiantes internacionales a adaptarse a su nueva vida en la Universidad de Navarra. Con la ayuda de alumnos de todas las facultades, los nuevos estudiantes internacionales conocerán la Universidad, las bibliotecas, los sistemas informáticos, el polideportivo, la ciudad de Pamplona y al resto de estudiantes internacionales recién llegados al Campus.

#### **4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la universidad de acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007**

1. Podrán reconocerse créditos por los estudios cursados en otros planes de estudio conducentes a la obtención de titulaciones oficiales, en la Universidad de Navarra o en cualquier otro centro universitario que imparta esas titulaciones, o equivalentes.
2. En todos los casos, para valorar el reconocimiento se tendrá en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, o bien que tengan carácter transversal.
3. Además de las señaladas en el n. 1, se reconocen las materias cursadas en otra Universidad, en el marco de un programa de intercambio o convenio suscrito por la Universidad.
4. En todos los casos, el reconocimiento de créditos es solicitado por el alumno en el momento de presentar su solicitud de admisión o en un momento posterior, y resuelto por el Rectorado de la Universidad, o por el Centro o Servicio en el que delegue.
5. Estos reconocimientos tendrán reflejo en el expediente académico del alumno y computarán a fin de obtener el título oficial, después de abonar los derechos que en su caso se establezcan.
6. También se incluirán en su expediente académico la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1 Estructura de las enseñanzas.

El Máster Universitario en Investigación Biomédica es un programa interdisciplinar e interfacultativo que ofrece una formación específica y altamente cualificada en las áreas de la biología celular y molecular, imprescindible para hacer frente a los nuevos retos de la investigación en biomedicina, biotecnología y salud. Este Máster se desarrolla en estrecha colaboración entre las Facultades de Ciencias y Medicina, el Centro de Investigación Médica Aplicada (CIMA) y la Clínica Universitaria de Navarra (CUN).

El título de Máster que se propone se adscribe al área de conocimiento de Ciencias (RD 1393/2007). Consta de 60 ECTS que se cursan en un solo año académico, de los cuales 9 ECTS corresponden a materias de formación básica y son obligatorios, 21 ECTS a materias optativas que se dividen en dos módulos, y 30 ECTS al proyecto de investigación.

Los módulos son los siguientes:

**I. Básico:** de carácter obligatorio. Este módulo cubre aspectos básicos esenciales en la formación de todo investigador o profesional relacionado con la investigación.

**II. Metodológico:** de carácter optativo. El alumno debe cursar un mínimo de 7 ECTS de las asignaturas de este módulo. Este módulo se centra en las técnicas de laboratorio más actuales en el ámbito de la bioquímica, biología molecular y celular. Proporciona al alumno el conocimiento y la formación necesaria para desarrollar el trabajo de experimentación.

**III. Aplicado:** de carácter optativo. El alumno debe cursar un mínimo de 7 ECTS de las asignaturas de este módulo. Este módulo comprende el estudio y planteamiento de los principales retos de la patología molecular en la actualidad. Además proporciona al alumno la capacidad para identificar cuestiones no resueltas en el ámbito de la biomedicina y para proponer nuevos abordajes diagnósticos y terapéuticos.

**IV. Trabajo Fin de Máster:** de carácter obligatorio. El alumno realiza un trabajo de investigación en un tema concreto bajo la dirección de un profesor o investigador. Este módulo proporciona al alumno la experiencia real del trabajo de investigación en un laboratorio.

Con esta estructura el alumno cursa un total de 39 ECTS obligatorios de los que 9 se corresponden con el módulo básico de formación general necesaria para cualquier investigador, y 30 (la mitad de la carga lectiva total) con el proyecto de investigación. El alumno tiene libertad para elegir los 21 ECTS restantes de entre dos módulos optativos, uno centrado en aspectos técnicos y metodológicos y el otro en aspectos que suponen retos en la medicina molecular actual. Para que la formación no resulte desequilibrada en ninguno de los dos aspectos considerados importantes se obliga al alumno a elegir un mínimo de 7 ECTS de cada uno de esos dos módulos, dejando los 7 restantes para que, a su criterio, pueda profundizar en aquellos aspectos que estén más de acuerdo con sus futuros intereses profesionales. De esta manera la formación planteada tiene una estructura coherente destinada a conseguir la orientación investigadora de esta titulación, así como los objetivos generales descritos en el apartado 3.1 de esta memoria.

La Facultad de Ciencias ha instaurado un Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC) dentro de la primera edición del programa AUDIT de la ANECA. En él se recogen de manera sistemática las actividades que la Facultad desarrolla con el fin de



potenciar la calidad y la mejora continua de todas las titulaciones oficiales (Grado, Máster y Doctorado) y los servicios que ofrece. El SIGC de la Facultad de Ciencias establece una serie de procedimientos para garantizar el cumplimiento de los objetivos asociados a las enseñanzas que imparte, buscando además su mejora continua y la efectiva adquisición de competencias por parte de los estudiantes.

Para la dirección y coordinación del Máster existe una Comisión formada por el Director y dos profesores de los Departamentos que sustentan el Máster. Cada miembro de la comisión actuará de coordinador de uno de los tres módulos I, II y III.

Los **mecanismos de coordinación docente** previstos por el SGIC para el programa son los siguientes:

1. Reuniones del coordinador de cada módulo con los profesores encargados de impartir las asignaturas de cada materia para asegurar la enseñanza y aprendizaje de los conocimientos por parte de los alumnos, así como para coordinar las diferentes actividades, metodologías y formas de evaluación requeridas para la materia.
2. Elaboración por parte de cada profesor de la guía docente de la asignatura. La guía debe plasmar los objetivos y las competencias a desarrollar, las actividades formativas, metodología, evaluación, etc. propios de la asignatura. La planificación de la asignatura recogida en la Guía reflejará las decisiones de coordinación adoptadas. Esta información deberá estar accesible para los alumnos en la página web de cada asignatura.
3. Reunión del Director del Máster con los directores de los proyectos de investigación. En esta reunión se explica la organización y distribución del tiempo que los alumnos dedicarán al proyecto de investigación, las competencias que los alumnos deben adquirir durante el desarrollo del trabajo experimental, y los requisitos formales para la presentación y defensa de las memorias de investigación que tendrá lugar al terminar el proyecto.
4. Reunión de la Comisión del Máster al principio de cada edición para asignar un proyecto a cada alumno matriculado. Los proyectos serán asignados tratando de compaginar el interés mostrado por cada alumno, en la entrevista previa con el director, por un área de trabajo concreta, con los proyectos ofertados por los investigadores de las Facultades de Ciencias, Medicina y Farmacia, Clínica Universitaria y Centro de Investigación Médica Aplicada que colaboran con el Máster.
5. Reunión de la Comisión del Máster para evaluar los resultados de cada edición. En esta reunión se planificará la edición siguiente. Se podrán tomar decisiones acerca de posibles cambios metodológicos o de contenidos, como la inclusión de nuevas asignaturas en alguno de los módulos propuestos, sin que en ningún caso estos cambios afecten a los objetivos del Máster y las competencias que con ellos se persiguen.

De las reuniones y de las decisiones adoptadas quedará constancia en las actas correspondientes.

### **Organización temporal**

En la organización temporal se ha procurado concentrar la mayoría de las asignaturas en los primeros 6 meses (de septiembre a febrero), de manera que en el segundo semestre

(de marzo a agosto) el alumno pueda dedicarse casi con exclusividad al proyecto de investigación. Se fomentará sin embargo que el alumno dedique tiempo a su proyecto desde el principio del programa. Con este fin, durante los primeros días del curso se le pone en contacto con el investigador responsable de su dirección que le informará del título y objetivos, así como de la línea de investigación en la que se encuadra. Asimismo, recibirá orientación sobre la bibliografía fundamental relacionada con su tema de investigación que debe consultar y manejar. Además, el alumno tendrá desde el principio acceso al laboratorio para que conozca el grupo de investigación en el que va a integrarse y pueda participar en los seminarios y demás actividades de dicho grupo. Finalmente, podrá también empezar a aprender las técnicas que tendrá que utilizar en su proyecto de investigación y realizar algún experimento.

**Denominación de los módulos, contenidos en créditos ECTS, organización temporal y carácter.**

<b>MÓDULO I: BÁSICO</b>			
<b>Materias</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>	<b>Unidad Temporal</b>
Ética	2	Obligatoria	Septiembre-Diciembre
Laboratorio Básico	4	Obligatoria	Septiembre-Diciembre
Comunicación	3	Obligatoria	Septiembre-Diciembre
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>		

<b>MÓDULO II: METODOLÓGICO</b>			
<b>Materias</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>	<b>Unidad Temporal</b>
Técnicas de análisis	7,5	Optativa	Septiembre-Marzo
Técnicas de diagnóstico	6	Optativa	Septiembre-Marzo
Técnicas de imagen	5	Optativa	Septiembre-Marzo
Bioteología	3	Optativa	Septiembre-Marzo
Biología de sistemas	6	Optativa	Septiembre-Marzo
<b>De este módulo el alumno debe elegir entre 7 y 14 ECTS</b>			

<b>MÓDULO III: APLICADO</b>			
<b>Materias</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>	<b>Unidad Temporal</b>
Expresión génica	5	Optativa	Septiembre-Marzo
Nuevas terapias	5	Optativa	Septiembre-Marzo
Avances en patología molecular	12,5	Optativa	Septiembre-Marzo
<b>De este módulo el alumno debe elegir entre 7 y 14 ECTS</b>			

**El alumno cursa 21 ECTS totales entre los módulos II y III**

<b>MÓDULO IV: TRABAJO FIN DE MÁSTER</b>			
<b>Materias</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>	<b>Unidad Temporal</b>
Proyecto de investigación	30	Obligatoria	Septiembre-Agosto
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		

Los ECTS asignados a cada una de las materias dentro de los módulos I, II y III son orientativos y podrán variar en función de los recursos, así como de la evolución que se vaya produciendo en la investigación biomédica, tanto en las metodologías, como en los temas prioritarios que despiertan mayor atención e interés en la sociedad.

En cualquier caso el módulo I siempre constará de 9 ECTS y el alumno siempre deberá elegir entre un mínimo de 7 y un máximo de 14 ECTS de cada uno de los módulos II y III, para completar 21 ECTS totales.

El trabajo fin de máster constará de 30 ECTS y será siempre obligatorio.

## **5.2. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida. Debe incluir el sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS.**

La Facultad Ciencias de la Universidad de Navarra es consciente del carácter cada vez más internacional que requiere la actividad científica. Por ello, ha tenido siempre especial interés en entablar relaciones con Instituciones y Departamentos de otros países. El propósito de estos contactos es **enriquecer la investigación y la enseñanza**. La Facultad cuenta con la presencia habitual de profesores visitantes y estudiantes de otros países y, a su vez, profesores y alumnos de esta Facultad pasan períodos trabajando y estudiando en instituciones extranjeras. En este sentido, en el contexto de los diversos Programas Educativos Europeos OAPEE (Organismo Autónomo Programas Educativos Europeos), aquellos alumnos que deseen conocer otras formas de aprendizaje y perfeccionar un segundo idioma tienen la posibilidad de realizar parte del Máster (especialmente el Trabajo Fin de Máster) en diferentes Universidades extranjeras que se indican más adelante.

Las **acciones de movilidad en la Facultad de Ciencias** van encaminadas a conseguir que los alumnos que participan en los programas que se ofrecen adquieran las siguientes competencias:

- Ser capaces de trabajar en un contexto internacional.
- Reconocer y convivir en entornos diversos y multiculturales.
- Fomentar la iniciativa, el espíritu emprendedor y la adaptación a nuevas situaciones.
- Habilidades de comunicación en una lengua distinta a la suya.

Estas competencias están íntimamente relacionadas con las competencias transversales a desarrollar por los titulados que se detallan en el punto 3 de esta memoria.

Con el fin de gestionar adecuadamente los programas de movilidad, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra cuenta con un **Servicio de Relaciones de Movilidad** (un profesor coordinador y personal de administración y servicios con dedicación completa para la tramitación y atención a estudiantes en sus programas de movilidad). Se ofrece información a través de la página web de la Facultad (<http://www.unav.es/ciencias/estudios/relacinternacionales.html>). Además, en la Universidad existe una **Oficina de Atención Internacional**, dependiente del Servicio de Relaciones Internacionales, dedicada a la atención y ayuda a los estudiantes internacionales de la Universidad de Navarra que lo deseen (<http://www.unav.es/internacional/>). El Servicio de Relaciones de Movilidad cuenta con un Manual de Gestión de Programas de Intercambio Internacional en el que se concreta y detalla su funcionamiento.

### **Planificación y seguimiento de las acciones de movilidad**

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra ha instaurado un Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) (<http://www.unav.es/ciencias/intra/audit/presentacion.html>) que incluye procedimientos concretos para la gestión y revisión del programa de movilidad de los estudiantes de la Facultad enviados y/o recibidos a otras universidades o instituciones (ver punto 9.3.2 de esta memoria).

## **Movilidad Internacional**

### **a) Para estudiantes de otras Universidades que acuden a la Universidad de Navarra**

#### **Información**

La página web de la Universidad de Navarra (<http://www.unav.es/internacional/>) ofrece la información necesaria que requiere un alumno extranjero para realizar sus estudios en nuestra Facultad.

#### **Acogida**

Desde la Oficina de Atención Internacional, dependiente del Servicio de Relaciones Internacionales, se ofrece:

- Orientación sobre el funcionamiento de los diferentes servicios de la Universidad de Navarra
- Actividades extra académicas para estudiantes internacionales.
- Información sobre tramitación de documentos oficiales (visado, homologación de títulos, seguro médico, selectividad, etc.)
- Apoyo a potenciales problemas que surjan durante la estancia en Pamplona.

Por otra parte, a través del Servicio de Alojamiento (<http://www.unav.es/admision/alojamiento/default.html>) se les facilita encontrar el alojamiento adecuado (generalmente antes de su llegada).

Desde el Servicio de Relaciones Internacionales se organizan jornadas generales de bienvenida a los extranjeros (apartado 4.3). Al comienzo de cada periodo de incorporación los alumnos mantienen una reunión con el Coordinador y el Director del Servicio de Relaciones de Movilidad, en la que se les enseña la Facultad, la Universidad y los diversos servicios. Se les informa de todo aquello que pueda ser relevante para su estancia: horarios, material, etc. A cada alumno extranjero también se le asigna un profesor tutor que le asesora en lo que necesita, tanto en cuestiones académicas como extra académicas.

El número máximo de plazas ofertado se adecuará a las que consten en los correspondientes convenios bilaterales previamente establecidos.

### **b) Para estudiantes de la Universidad de Navarra que solicitan desplazarse a otra Universidad**

#### **Información**

**Para fomentar la movilidad se proporciona a los estudiantes información por varios cauces:**

- De forma permanente a través de la página web

(<http://www.unav.es/ciencias/estudios/relacinternacionales.html>) en la que consta la relación de convenios actualizada con los enlaces directos *on-line* a cada Universidad con el fin de que el estudiante pueda recabar los datos que considere útiles, así como la documentación oportuna que debe aportar.

- Se convocan reuniones con el fin de proporcionar información directa sobre los convenios y formas de intercambio existentes y posibles vías de financiación. Se atienden las dudas y problemas particulares de forma personalizada a través del Servicio de Relaciones de Movilidad de la Facultad.
- A través de los tablones de anuncios, hoja semanal informativa de actividades universitarias, envío de información por correo electrónico...
- A través de la Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad de Navarra.

#### Oferta disponible para movilidad de estudiantes:

En el marco de los diversos Programas de Movilidad, la Facultad de Ciencias tiene vigentes los siguientes Convenios Institucionales para los estudios de máster en Investigación Biomédica (fundamentalmente para la realización del Trabajo Fin de Máster, de marzo a agosto):

Universidad de Viena (Austria)

Universidad de Tromso (Noruega)

Universidad de Jena (Alemania)

#### **Procedimiento**

##### Selección de candidatos:

- Presentación del Impreso de Solicitud en el Servicio de Relaciones de Movilidad de la Facultad de Ciencias.
- Prueba de idiomas: El Instituto de Idiomas de la Universidad de Navarra establece una prueba específica para cada una de las lenguas (inglés, francés, alemán e italiano), a fin de determinar la capacitación del estudiante para poder cursar las enseñanzas correspondientes en la Universidad de destino. El alumno deberá obtener una calificación mínima de aprobado en las pruebas lingüísticas para ser seleccionado. Los certificados oficiales de conocimiento de idiomas que pueda presentar el alumno serán automáticamente convalidados.
- Sistema de selección: Se basa en la prueba de idioma (nivel obtenido) y en la valoración del expediente académico del alumno y la motivación del alumno por el tema de investigación propuesto. La Facultad se reserva el derecho a establecer pruebas complementarias al sistema de preselección indicado.

##### Plan académico, reconocimiento y evaluación de créditos ECTS:

Los estudiantes seleccionados deberán acordar con el Coordinador de Relaciones Internacionales el plan académico a realizar en la Universidad de destino. Dicho plan será presentado para su aprobación por el Coordinador correspondiente de la Universidad de acogida. Una vez aceptado, el Servicio de Relaciones de Movilidad de la Facultad realizará los trámites oportunos para normalizar la matrícula en dicha Universidad y firmar el correspondiente "Acuerdo de Reconocimiento de ECTS". Dicho Acuerdo es un documento que garantiza al estudiante el reconocimiento de los créditos ECTS realizados en una universidad extranjera. El reconocimiento implica que la calificación obtenida en la Universidad extranjera será la que se incorporará a su expediente en la Universidad de Navarra.

### **Seguimiento**

Los estudiantes que acuden a otros centros mantienen comunicación permanente con el Coordinador, así como con el Servicio de Relaciones de Movilidad de la Facultad. A su vuelta se recogen sus experiencias y valoración en un Informe que se hace llegar a dicho Servicio, así como el certificado final que acredita la estancia en el extranjero.

Todos estos aspectos están recogidos en el Sistema de Garantía de Calidad de la Facultad de Ciencias (programa AUDIT), en los procesos correspondientes a gestión de las acciones de movilidad (véase apartado 9.3.2 de la presente memoria).

### 5.3. Descripción de los módulos de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios.

<b>MÓDULO I: BÁSICO</b>	
<b>Créditos ECTS</b>	9
<b>Carácter</b>	OBLIGATORIO
<b>Requisitos previos</b>	
<b>Duración y Ubicación temporal</b>	Septiembre-Diciembre
<b>Competencias del módulo o materia</b>	
<p><b>Conocimientos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los principios éticos que rigen la investigación en biomedicina</li> <li>2. Familiarizarse con algunas de las técnicas y aparatos más habituales en un laboratorio de investigación biomédica.</li> <li>3. Saber los procedimientos y normas que permiten trabajar con seguridad en un laboratorio de investigación biomédica</li> <li>4. Conocer las fuentes bibliográficas y bases de datos más comunes en el ámbito biomédico</li> <li>5. Conocer las herramientas y técnicas de expresión oral y escrita propias del lenguaje científico.</li> </ol> <p><b>Habilidades:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad para diseñar, realizar y evaluar ensayos que estén de acuerdo con las normas éticas de experimentación biomédica.</li> <li>2. Saber identificar los riesgos físicos, químicos y biológicos en el laboratorio de biomedicina.</li> <li>3. Saber emplear algunos de los aparatos más habituales en un laboratorio de investigación biomédica aplicando correctamente las normas de seguridad.</li> <li>4. Habilidad para realizar búsquedas avanzadas en las fuentes bibliográficas y bases de datos biomédicas.</li> <li>5. Capacidad para analizar y discutir críticamente argumentos científicos tanto en castellano como en inglés.</li> <li>6. Adquirir destrezas que permitan una buena comunicación oral y escrita de datos científicos tanto en castellano como en inglés.</li> </ol> <p><b>Otros resultados del aprendizaje:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demostrar conocimiento, comprensión y capacidades prácticas en relación con las competencias descritas, comprobado por los exámenes y pruebas de diverso tipo realizadas.</li> <li>2. Adquisición de un conocimiento avanzado sobre cómo diseñar, realizar y evaluar experimentos de acuerdo a las normas de bioseguridad y a los principios éticos que rigen la investigación en biomedicina.</li> <li>3. Capacitar al alumno para consultar la literatura científica con el máximo provecho y</li> </ol>	



para analizar y comunicar correctamente datos científicos tanto en castellano como en inglés.

### ESTRUCTURA DEL MÓDULO

Materias/Asignaturas*	ECTS	Carácter	Unidad temporal
<b>Ética</b>	<b>2</b>		
Ética de la investigación biomédica	2	Obligatorio	Septiembre-Diciembre
<b>Laboratorio básico</b>	<b>4</b>		
Técnicas básicas de laboratorio	2,5	Obligatorio	Septiembre-Diciembre
Seguridad en el laboratorio	1,5	Obligatorio	Septiembre-Diciembre
<b>Comunicación</b>	<b>3</b>		
Comunicación y documentación científica	1,5	Obligatorio	Septiembre-Diciembre
Writing Science	1,5	Obligatorio	Septiembre-Diciembre
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>		

\* Podrá incluirse alguna otra asignatura dentro del ámbito de cada materia

Los ECTS asignados a cada una de las asignaturas dentro este módulo son orientativos y podrán variar en función de los temas que despierten mayor interés o sean de más actualidad en un momento dado.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad	Metodología	Relación con competencias
<b>Clases presenciales</b> <b>2,5 ECTS</b>	Clases expositivas con utilización de pizarra, proyector, ordenador. Se explican los temas teóricos del programa, intercalando la resolución de casos prácticos. Los contenidos y las figuras de cada tema se facilitarán previamente a los alumnos en el sistema ADI (conjunto de herramientas informáticas que forman parte de un portal personalizado de apoyo a la docencia). Se promoverá la participación activa de los alumnos usando medios como la recogida de respuestas escritas a preguntas formuladas en la misma sesión o en sesiones anteriores para que el alumno las prepare con antelación, dispositivos de respuesta remota, etc.	<b>Conocimientos</b> 1 a 5 <b>Habilidades</b> 1, 2, 4, 5
<b>Seminarios, talleres</b>	Sesiones prácticas de trabajo dirigidas por el	<b>Conocimientos</b>

<p><b>1 ECTS</b></p>	<p>profesor en salas con ordenadores para aprender el manejo de las herramientas informáticas y programas y para la búsqueda y análisis de información existente en los bancos de datos accesibles en Internet.</p>	<p>4, 5 <b>Habilidades</b> 4, 5, 6</p>
<p><b>Prácticas</b> <b>1 ECTS</b></p>	<p>Clases prácticas en las que los alumnos realizarán en el laboratorio, individualmente o en grupos pequeños, la mayoría de las técnicas y métodos estudiados en las sesiones teóricas. A cada alumno o grupo se le suministrará el material y los reactivos necesarios. El protocolo de trabajo detallado de cada práctica se pondrá a disposición del alumno con antelación en el sistema ADI para que haya podido leerlos antes de acudir al laboratorio. Se pretende que el alumno pueda seguir el protocolo y llevar a cabo la técnica por su cuenta con las indicaciones y la asistencia del profesor en todo momento. Se discutirán los resultados en el propio laboratorio y se entregará un breve informe final individual al final de cada sesión que será calificado y tenido en cuenta para la evaluación.</p>	<p><b>Conocimientos</b> 2, 3 <b>Habilidades</b> 1, 2, 3</p>
<p><b>Trabajos dirigidos</b> <b>0,9 ECTS</b></p>	<p>Realización de trabajos sobre publicaciones científicas o interpretación de unos resultados experimentales suministrados por el profesor, planteamiento experimental de proyectos, informes de los resultados de los ejercicios prácticos con sus conclusiones justificadas. Estos trabajos deberán realizarse individualmente y entregarse para su calificación. En algunos casos se realizará una defensa oral de los mismos en discusión con el resto de la clase. Se usarán las herramientas informáticas disponibles en ADI: diario, documentos, etc.</p>	<p>Apoyo a las competencias del módulo</p>
<p><b>Tutorías</b> <b>0,1 ECTS</b></p>	<p>Entrevista personal del alumno con el profesor para su orientación académica y personal, para la detección y canalización de posibles dificultades en el aprendizaje, así como para la resolución de dudas.</p>	<p>Apoyo personalizado para conseguir las competencias del módulo así como para desarrollar las transversales</p>
<p><b>Estudio personal</b> <b>3 ECTS</b></p>	<p>Trabajo de estudio personal utilizando las diferentes fuentes de información recomendadas por el profesor tanto en las clases presenciales (teóricas y prácticas) como en las tutorías y</p>	<p>Adquirir las competencias del módulo</p>

	seminarios, así como el material disponible a través del sistema ADI.	
<b>Evaluación</b> <b>0,5 ECTS</b>	Realización de las diferentes pruebas de evaluación para la verificación tanto de los conocimientos teóricos como prácticos y de la adquisición de competencias.	Demostrar poseer los conocimientos y habilidades del módulo

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

#### I. Información de los criterios de evaluación:

Al inicio del curso se comunicarán, con claridad y transparencia, los objetivos y los criterios de evaluación, así como el peso que las distintas actividades tendrán en la nota final. Toda esta información quedará recogida en las páginas web de las asignaturas.

#### II. Evaluación del aprendizaje del estudiante:

Se valorará la asistencia regular a las clases presenciales y la participación en ellas basándose en las respuestas a las preguntas formuladas usando herramientas como recogida de respuestas en clase, dispositivos de respuesta remota, etc.

La asistencia a todos los seminarios y talleres prácticos será obligatoria y se valorará la participación en base a las respuestas a las preguntas formuladas usando herramientas como recogida de respuestas en clase, dispositivos de respuesta remota, etc.

La asistencia a todas las sesiones prácticas de laboratorio será obligatoria. Se valorará el conocimiento previo del ejercicio a realizar obtenido por la lectura del guión suministrado, la participación en la discusión de los resultados y el informe final que se entrega de cada sesión.

Se valorará la calidad de los trabajos presentados, la capacidad de exposición oral y el uso adecuado de recursos de apoyo.

En los casos de realización de un examen escrito, éste servirá para evaluar los conocimientos adquiridos tanto en las clases presenciales como en los talleres y sesiones prácticas. Este examen podrá contener preguntas de tipo test de opción múltiple, preguntas cortas y preguntas largas de desarrollo. En el caso de las preguntas de tipo test se someterá el examen a un análisis de fiabilidad.

#### III. Resultados: calificaciones

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias 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 – 4,9: Suspenso (SS).
- 5,0 – 6,9: Aprobado (AP).
- 7,0 – 8,9: Notable (NT).
- 9,0 – 10: Sobresaliente (SB).

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de

Honor.

**Breve descripción de los contenidos de las materias o asignaturas**

**Ética**

Profundiza en los principios y normas éticas que deben regir la investigación biomédica, tanto en el diseño de los proyectos, como en su realización o la publicación de los resultados. Pretende preparar a los participantes para que puedan formar parte de un comité de ética de investigación biomédica.

**Laboratorio básico**

Persigue familiarizar a los alumnos con algunas técnicas e instrumentos básicos de los laboratorios de Biología Celular y Molecular. Esta materia también comprende el estudio de las normas y procedimientos de seguridad en estos laboratorios. En estas sesiones se hace una revisión en profundidad de los riesgos derivados del trabajo en el laboratorio y el manejo seguro de agentes peligrosos. Se intenta sensibilizar a los usuarios de los productos y aparatos de laboratorio acerca de la protección personal, de terceras personas y del medio ambiente.

**Comunicación**

Comunicación y documentación científica persigue que los alumnos adquieran destrezas en la preparación de publicaciones y en la comunicación científica; además, facilita el aprendizaje de la búsqueda, selección y lectura crítica de la bibliografía biomédica.

Con las sesiones denominadas “Writing Science” se proporciona a los estudiantes las herramientas y habilidades necesarias para escribir en inglés en un contexto académico. Se fomenta la lectura y el análisis crítico de textos científicos. Además, las sesiones prácticas ayudan a los alumnos a adquirir destreza en el inglés hablado y escrito.

<b>MÓDULO II: METODOLÓGICO</b>	
<b>Créditos ECTS</b>	27,5
<b>Carácter</b>	OPTATIVO
<b>Requisitos previos</b>	
<b>Duración y Ubicación temporal</b>	Septiembre-Marzo
<b>Competencias del módulo o materia</b>	
<p><b>Conocimientos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los fundamentos físico-químicos y los parámetros que controlan los distintos tipos de cromatografías de alta resolución, así como los distintos tipos de fases móviles y estacionarias existentes.</li> <li>2. Conocimiento de las principales técnicas empleadas en el análisis, purificación y cuantificación de proteínas, lípidos y carbohidratos.</li> <li>3. Conocer los métodos, reactivos, tipos de anticuerpos y marcajes para la detección inmunocitoquímica.</li> <li>4. Adquisición de conocimientos sobre las distintas técnicas de trabajo para la hibridación de preparaciones histológicas con sondas de RNA y DNA y los métodos de marcaje y preparación de las muestras.</li> <li>5. Modo de empleo de las principales herramientas analíticas que se utilizan en el Laboratorio de Bioquímica Clínica y su interpretación en el diagnóstico de las patologías moleculares.</li> <li>6. Conocimiento de las técnicas empleadas para el diagnóstico de enfermedades infecciosas y los métodos de recogida de muestras.</li> <li>7. Conocer y comprender las técnicas empleadas en los laboratorios de investigación oncológica para determinar las alteraciones genéticas que promueven el crecimiento celular.</li> <li>8. Entender los métodos de adquisición y procesado de imágenes <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i>. Introducción a las nuevas técnicas de imagen anatómica y molecular no invasivas.</li> <li>9. Conocer las posibilidades del procesamiento ultraestructural de muestras para su análisis al microscopio electrónico.</li> <li>10. Comprensión de los fundamentos y conocimiento de las herramientas informáticas para la modelización molecular que permiten interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones realizadas sobre los modelos.</li> <li>11. Conocer los aspectos prácticos de los principales métodos y herramientas en la tecnología del DNA recombinante.</li> <li>12. Conocimiento de los principales métodos de manipulación genética y de cultivo <i>in vitro</i> de células y tejidos vegetales y sus aplicaciones prácticas, así como los aspectos legales para su utilización.</li> <li>13. Conocer el uso adecuado de los métodos de estadísticos en el análisis de los resultados de un trabajo experimental.</li> <li>14. Comprender las ontologías funcionales de genes y proteínas y el fundamento de la</li> </ol>	

tecnología de *microarrays* y de las redes biológicas y sus distintas topologías.

15. Comprensión de las tecnologías que están detrás de los estudios de genómica y proteómica y conocimiento de sus principales aplicaciones en el campo de la biomedicina.

**Habilidades:**

1. Capacidad de diseñar aplicaciones cromatográficas y de realizar el trabajo analítico cualitativo y cuantitativo.
2. Saber llevar a cabo la extracción y el análisis de proteínas, lípidos y azúcares a partir de muestras biológicas.
3. Capacidad de interpretar imágenes de muestras tratadas mediante métodos inmunocitoquímicos tanto en microscopía óptica como electrónica.
4. Capacidad de preparar una sonda y realizar una hibridación *in situ* y saber analizar los resultados de este tipo de técnicas.
5. Identificar las muestras biológicas idóneas para realizar un análisis bioquímico determinado e interpretar las magnitudes obtenidas para valorar una patología en el contexto de la enfermedad.
6. Saber realizar cultivos microbiológicos a partir de distintos tipos de muestras para el diagnóstico de enfermedades infecciosas y analizar e interpretar los resultados.
7. Capacidad para identificar alteraciones genéticas relacionadas con el cáncer a partir de los resultados de diversas técnicas empleadas para detectarlas.
8. Capacidad para detectar y cuantificar elementos subcelulares en las imágenes obtenidas de tejidos y cultivos tanto *ex vivo* como *in vivo*.
9. Procesar muestras para su análisis por microscopía electrónica e interpretar imágenes de microscopía electrónica realizadas con diferentes métodos.
10. Capacidad para planificar, diseñar y ejecutar un proyecto de modelización molecular tridimensional y evaluar sus propiedades.
11. Llevar a cabo el clonado, secuenciación y análisis simple de un fragmento de un gen partiendo de RNA o DNA genómico.
12. Obtención en sistemas vegetales de proteínas recombinantes de interés biosanitario. Aplicación de los principios de la ingeniería metabólica para la obtención de productos de interés en sistemas vegetales.
13. Capacidad de evaluar críticamente y de presentar correctamente los resultados de un trabajo experimental desde el punto de vista del análisis estadístico.
14. Saber usar herramientas bioinformáticas para el análisis de datos de *microarrays* para identificar y agrupar aquellos genes expresados diferencialmente.
15. Saber identificar los problemas biológicos y patológicos susceptibles de ser analizados mediante tecnología genómica y proteómica e interpretar los resultados de estos tipos de análisis de alto rendimiento.

**Otros resultados del aprendizaje:**

1. Demostrar conocimiento, comprensión y capacidades prácticas en relación con las competencias descritas, comprobado por los exámenes y pruebas de diverso tipo

<p>realizadas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Demostrar capacidad para, contando con el protocolo de trabajo apropiado, llevar a cabo un procedimiento de laboratorio, obteniendo resultados e interpretándolos.</li> <li>3. Demostrar capacidad para obtener e interpretar los resultados de pruebas analíticas de diagnóstico.</li> <li>4. Demostrar capacidad para el diseño de experimentos relacionados con las metodologías estudiadas para poner a prueba hipótesis de trabajo.</li> <li>5. Demostrar habilidad en el uso de las herramientas y programas informáticos relacionados con las metodologías estudiadas.</li> </ol>
---

<b>ESTRUCTURA DEL MÓDULO</b>			
<b>Materias/Asignaturas*</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>	<b>Unidad temporal</b>
<b>Técnicas de análisis</b>	<b>7,5</b>		
Cromatografías de alta resolución	3	Optativa	Septiembre-Marzo
Técnicas de investigación Bioquímica	2,5	Optativa	Septiembre-Marzo
Inmunocitoquímica	1	Optativa	Septiembre-Marzo
Técnicas moleculares “in situ”	1	Optativa	Septiembre-Marzo
<b>Técnicas de diagnóstico</b>	<b>6</b>		
Técnicas de laboratorio en Bioquímica Clínica	2	Optativa	Septiembre-Marzo
Técnicas de diagnóstico microbiológico	2	Optativa	Septiembre-Marzo
Técnicas de investigación en cáncer	2	Optativa	Septiembre-Marzo
<b>Técnicas de imagen</b>	<b>5</b>		
Técnicas básicas de análisis de imagen	1,5	Optativa	Septiembre-Marzo
Microscopía electrónica	1	Optativa	Septiembre-Marzo
Introducción a la modelización molecular	2,5	Optativa	Septiembre-Marzo
<b>Biología de sistemas</b>	<b>3</b>		
Tecnología del DNA recombinante	1,5	Optativa	Septiembre-Marzo
Biología vegetal aplicada a la biomedicina	1,5	Optativa	Septiembre-Marzo
<b>Biología de sistemas</b>	<b>6</b>		
Bioestadística aplicada	2	Optativa	Septiembre-Marzo
Computational genomics	2	Optativa	Septiembre-Marzo
Genómica y proteómica	2	Optativa	Septiembre-Marzo
De este módulo el alumno debe elegir entre 7 y 14 ECTS para completar 21 ECTS totales entre los módulos II y III.			
* Podrá incluirse alguna otra asignatura dentro del ámbito de cada materia			

Los ECTS asignados a cada una de las asignaturas dentro este módulo son orientativos y podrán variar en función de los temas que despierten mayor interés o sean de más actualidad en un momento dado.

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Metodología</b>	<b>Relación con competencias</b>
<b>Clases presenciales</b> <b>6 ECTS</b>	Clases expositivas con utilización de pizarra, proyector, ordenador. Se explican los temas teóricos del programa, intercalando la resolución de casos prácticos. Los contenidos y las figuras de cada tema se facilitarán previamente a los alumnos en el sistema ADI. Se promoverá la participación activa de los alumnos usando medios como la recogida de respuestas escritas a preguntas formuladas en la misma sesión o en sesiones anteriores para que el alumno las prepare con antelación, dispositivos de respuesta remota, etc.	<b>Conocimientos</b> 1 a 15 <b>Habilidades</b> 1, 5, 7, 10, 13
<b>Seminarios, talleres</b> <b>3,8 ECTS</b>	Sesiones prácticas de trabajo dirigidas por el profesor en salas con ordenadores, para aprender el manejo de las herramientas informáticas y programas y para la búsqueda y análisis de información existente en los bancos de datos accesibles en Internet.  Sesiones de trabajo dirigidas por el profesor en salas con microscopios para el estudio y análisis de preparaciones. En el sistema ADI se facilitará material para que el alumno pueda trabajar por su cuenta con imágenes similares.	<b>Conocimientos</b> 1, 2, 9, 10, 13, 14, 15 <b>Habilidades</b> 1, 2, 9, 10, 13, 14, 15
<b>Prácticas</b> <b>8,5 ECTS</b>	Clases prácticas en las que los alumnos realizarán en el laboratorio, individualmente o en grupos pequeños, la mayoría de las técnicas y métodos estudiados en las sesiones teóricas. A cada alumno o grupo se le suministrará el material y los reactivos necesarios. El protocolo de trabajo detallado de cada práctica se pondrá a disposición del alumno con antelación en el sistema ADI para que haya podido leerlo antes de acudir al laboratorio. Se pretende que el alumno pueda seguir el protocolo y llevar a cabo la técnica por su cuenta con las indicaciones y la asistencia del profesor en todo momento. Se discutirán los resultados en el propio laboratorio y se entregará un breve informe final individual al final de cada sesión que será calificado y tenido en cuenta para la evaluación.	<b>Conocimientos</b> 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 <b>Habilidades</b> 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12



<p><b>Trabajos dirigidos</b> <b>0,8 ECTS</b></p>	<p>Realización de trabajos sobre publicaciones científicas o interpretación de unos resultados experimentales suministrados por el profesor, planteamiento experimental de proyectos, informes de los resultados de los ejercicios prácticos con sus conclusiones justificadas. Estos trabajos deberán realizarse individualmente y entregarse para su calificación. En algunos casos se realizará una defensa oral de los mismos en discusión con el resto de la clase. Se usarán las herramientas informáticas disponibles en ADI: diario, documentos, etc.</p>	<p>Apoyo a las competencias del módulo</p>
<p><b>Tutorías</b> <b>0,1 ECTS</b></p>	<p>Entrevista personal del alumno con el profesor para su orientación académica y personal, para la detección y canalización de posibles dificultades en el aprendizaje, así como para la resolución de dudas.</p>	<p>Apoyo personalizado para conseguir las competencias del módulo así como para desarrollar las transversales</p>
<p><b>Estudio personal</b> <b>6,9 ECTS</b></p>	<p>Trabajo de estudio personal utilizando las diferentes fuentes de información recomendadas por el profesor tanto en las clases presenciales (teóricas y prácticas) como en las tutorías y seminarios así como el material disponible a través del sistema ADI</p>	<p>Adquirir las competencias del módulo</p>
<p><b>Evaluación</b> <b>1,4 ECTS</b></p>	<p>Realización de las diferentes pruebas de evaluación para la verificación tanto de los conocimientos teóricos como prácticos y de la adquisición de competencias.</p>	<p>Demostrar poseer los conocimientos y habilidades del módulo</p>

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**I. Información de los criterios de evaluación:**

Al inicio del curso se comunicarán, con claridad y transparencia, los objetivos y los criterios de evaluación, así como el peso que las distintas actividades tendrán en la nota final. Toda esta información quedará recogida en las páginas web de las asignaturas.

**II. Evaluación del aprendizaje del estudiante:**

Se valorará la asistencia regular a las clases presenciales y la participación en ellas basándose en las respuestas a las preguntas formuladas usando herramientas como recogida de respuestas en clase, dispositivos de respuesta remota, etc.

La asistencia a todos los seminarios y talleres prácticos será obligatoria y se valorará la participación en base a las respuestas a las preguntas formuladas usando herramientas como recogida de respuestas en clase, dispositivos de respuesta remota, etc.

La asistencia a todas las sesiones prácticas de laboratorio será obligatoria. Se valorará el

conocimiento previo del ejercicio a realizar obtenido por la lectura del guión suministrado, la participación en la discusión de los resultados y el informe final que se entrega de cada sesión.

Se valorará la calidad de los trabajos presentados, la capacidad de exposición oral y el uso adecuado de recursos de apoyo.

En los casos de realización de un examen escrito, éste servirá para evaluar los conocimientos adquiridos tanto en las clases presenciales como en los talleres y sesiones prácticas. Este examen podrá contener preguntas de tipo test de opción múltiple, preguntas cortas y preguntas largas de desarrollo. En el caso de las preguntas de tipo test se someterá el examen a un análisis de fiabilidad.

### III. Resultados: calificaciones

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias 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 – 4,9: Suspenso (SS).
- 5,0 – 6,9: Aprobado (AP).
- 7,0 – 8,9: Notable (NT).
- 9,0 – 10: Sobresaliente (SB).

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

### Breve descripción de los contenidos de las materias o asignaturas

#### Técnicas de análisis

Comprende diversas técnicas para el análisis de muestras biológicas con diferentes metodologías y diferentes fines.

Las cromatografías de alta resolución comprenden la cromatografía de gases y la cromatografía líquida: los aparatos necesarios para realizar ambas técnicas, los soportes sólidos y las fases móvil y estacionaria, la preparación de muestras, los parámetros cromatográficos y el análisis cualitativo y cuantitativo de las muestras.

Las técnicas de investigación bioquímica incluyen la caracterización de glicoproteínas de la membrana del eritrocito, la extracción y análisis de lípidos de una muestra de suero y la aplicación de métodos fluorométricos y luminiscentes en la medida de la actividad de enzimas, de la unión de ligandos y de la interacción entre proteínas.

La inmunocitoquímica comprende la metodología para la preparación de muestras de cortes de tejidos y la detección de proteínas por inmunofluorescencia o métodos inmunoenzimáticos: peroxidasa, fosfatasa alcalina, avidina-biotina.

Las técnicas moleculares *in situ* comprenden la manipulación de preparaciones histológicas para su hibridación con sondas de ácido nucleico marcadas y la observación e interpretación de los resultados al microscopio, usando como ejemplo la detección de la expresión de un mRNA concreto y de células en apoptosis por la técnica de TUNEL.

### **Técnicas de diagnóstico**

Comprende técnicas que ayudan a realizar el diagnóstico de diferentes patologías.

Las técnicas de laboratorio en bioquímica clínica se centran en el estudio analítico de procesos metabólicos que resultan alterados en condiciones patológicas.

Las técnicas de diagnóstico microbiológico se centran en la metodología para procesar muestras de orina, heces, sangre, líquido cefalorraquídeo, exudados o muestras respiratorias con el fin de diagnosticar la presencia de agentes infecciosos.

Las técnicas de investigación en cáncer comprenden RT-SSCP, RT-RFLP, detección de deleciones homocigóticas, detección de pérdida de heterocigosidad, detección de hipermetilación de promotores.

### **Técnicas de imagen**

Comprende técnicas que emplean el uso de imágenes como principal herramienta para la obtención de datos experimentales o para la exploración de nuevas hipótesis o líneas de trabajo.

Las técnicas básicas de análisis de imagen incluyen metodologías de adquisición de imágenes multidimensional 3D y 4D así como el tratamiento de las imágenes obtenidas para su filtrado, segmentación y clasificación.

La microscopía electrónica comprende las técnicas más habituales de inclusión, corte y contraste, y la observación de muestras de transmisión y barrido.

La introducción a la modelización molecular comprende las bases físicas y químicas aplicables al diseño de modelos moleculares tridimensionales, el manejo de las bases de datos de estructuras, y el manejo de programas para diseñar nuevas moléculas con una actividad biológica determinada.

### **Biotechnología**

Comprende las técnicas fundamentales para la manipulación del material genético en el laboratorio con el fin de adquirir la capacidad de utilizarlas en su investigación.

La tecnología del DNA recombinante aborda desde un punto de vista práctico las principales herramientas y técnicas utilizadas en esta metodología como las enzimas, vectores, posibilidades de la PCR.

La biotecnología vegetal aplicada a la biomedicina estudia los principios y técnicas que permiten la utilización de los sistemas vegetales como “biofactorías” para la obtención de productos de interés sanitario.

### **Biología de sistemas**

Comprende los métodos utilizados para el estudio de sistemas complejos que analizan múltiples datos, determinando la expresión de muchos genes simultáneamente, y apoyándose en las bases de datos existentes tanto de secuencias como de estructuras. Se hace especial énfasis en las herramientas informáticas que permiten manejar esa gran cantidad de información.

La bioestadística aplicada se enfoca en el análisis estadístico aplicable para validar y dar significación a los datos de los experimentos, así como en los métodos para encontrar correlaciones que puedan tener un significado biológico funcional.

*Computational genomics* se centra en el manejo práctico de las bases de datos accesibles a través de Internet, y en las herramientas informáticas para trabajar con ellas y con los

resultados de *microarray*.

Genómica y proteómica aborda los métodos y las aplicaciones de la genómica, como la farmacogenómica y la toxicogenómica, y los métodos y recursos bioinformáticos para el análisis proteómico de muestras biológicas.

<b>MÓDULO III: APLICADO</b>	
<b>Créditos ECTS</b>	<b>22,5</b>
<b>Carácter</b>	Optativo
<b>Requisitos previos</b>	
<b>Duración y Ubicación temporal</b>	Septiembre-Marzo
<b>Competencias del módulo</b>	
<p><b>Conocimientos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los mecanismos básicos que regulan la expresión génica: arquitectura de la cromatina y sus modificaciones, regulación transcripcional, maduración alternativa del ARNm, miARNs, regulación de la traducción y del procesamiento post-traducciona</li> <li>2. Conocer los mecanismos básicos implicados en la biología de las membranas celulares y en la transducción de señales, sus principales alteraciones patológicas y las oportunidades de intervención terapéutica.</li> <li>3. Conocimiento de los mecanismos moleculares y celulares conducentes a la transformación oncogénica: alteraciones del ciclo celular; resistencia a la apoptosis y quimiorresistencia; mecanismos de la progresión tumoral, invasividad y metástasis; células madre en cáncer. Identificar en este contexto posibles dianas para la intervención terapéutica, así como los principales mecanismos de resistencia de la célula cancerosa frente a las terapias antitumorales.</li> <li>4. Conocer los fundamentos y aplicaciones de la terapia génica y de la terapia celular. Conocer los diferentes tipos de vectores de transferencia génica y los tipos celulares empleados en la terapia celular, así como su posible combinación. Identificar las enfermedades susceptibles de ser tratadas con estas terapias y sus limitaciones.</li> <li>5. Poseer un conocimiento avanzado de los mecanismos inmunitarios de defensa frente a las infecciones virales, bacterianas y al desarrollo de tumores. Conocer los principios y las estrategias de la inmunoterapia.</li> <li>6. Comprender las bases moleculares de la patogenicidad microbiana, y la aplicación de este conocimiento al desarrollo de estrategias preventivas, terapéuticas y diagnósticas.</li> <li>7. Conocer las diferentes tecnologías empleadas en la obtención de animales transgénicos que reproducen la patología humana. Conocer los usos y limitaciones de estos modelos en el estudio de la enfermedad humana y en el desarrollo de terapias.</li> <li>8. Conocer las bases celulares y moleculares del funcionamiento normal del sistema cardiovascular, del sistema nervioso y del hígado. Comprender los mecanismos moleculares y celulares de las principales patologías que afectan a estos órganos y sistemas, y adquirir un concepto claro del significado de la investigación traslacional y clínica.</li> </ol> <p><b>Habilidades:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demostrar capacidad de analizar, sintetizar e integrar los diferentes aspectos moleculares y celulares relevantes a la enfermedad humana y sus modelos experimentales abordados en las materias de este módulo.</li> <li>2. Demostrar capacidad de analizar críticamente la información científica contenida en la literatura biomédica y de comunicar esta información a un público especializado o</li> </ol>	

general.

3. Saber diseñar de forma autónoma abordajes experimentales *in vitro* e *in vivo* que permitan avanzar en el conocimiento de las bases moleculares de la enfermedad, su diagnóstico, prevención y su tratamiento.
4. Saber integrar los conocimientos adquiridos para diseñar nuevas estrategias terapéuticas basadas en la terapia génica, terapia celular e inmunoterapia. Saber identificar qué enfermedades son susceptibles de ser tratadas con estas aproximaciones terapéuticas y los mejores métodos para su administración.

**Otros resultados del aprendizaje:**

1. Demostrar conocimiento, comprensión y capacidades prácticas en relación con las competencias descritas, comprobado por los exámenes y pruebas de diverso tipo realizadas.
2. Adquisición de un conocimiento avanzado de las bases moleculares, celulares y fisiológicas de la enfermedad humana
3. Capacitar al alumno para interpretar y diseñar estudios experimentales que exploren los mecanismos básicos de la enfermedad, así como sus abordajes preventivos, diagnósticos y terapéuticos.

**ESTRUCTURA DEL MÓDULO**

<b>Materias/Asignaturas*</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>	<b>Unidad temporal</b>
<b>Expresión génica</b>	<b>5</b>		
Regulación de la expresión génica: señalización intracelular.	2	Optativa	Septiembre-Marzo
Mecanismos moleculares de la epigenética.	1	Optativa	Septiembre-Marzo
Aplicaciones de la biología molecular en medicina.	2	Optativa	Septiembre-Marzo
<b>Nuevas terapias</b>	<b>5</b>		
Inmunología viral y tumoral.	2	Optativa	Septiembre-Marzo
Terapia génica.	1,5	Optativa	Septiembre-Marzo
Terapia celular y medicina regenerativa.	1,5	Optativa	Septiembre-Marzo
<b>Avances en patología molecular</b>	<b>12,5</b>		
Biología celular y molecular del cáncer.	2	Optativa	Septiembre-Marzo
Fronteras en hepatología.	2	Optativa	Septiembre-Marzo
Investigación traslacional en enfermedades cardiovasculares.	1,5	Optativa	Septiembre-Marzo
Temas de actualidad en neurociencias.	2	Optativa	Septiembre-Marzo
Modelos animales de enfermedad.	1,5	Optativa	Septiembre-Marzo
Biología celular y molecular de la patogenicidad microbiana.	1,5	Optativa	Septiembre-Marzo

Biología molecular del transporte por biomembranas.	2	Optativa	Septiembre-Marzo
De este módulo el alumno debe elegir entre 7 y 14 ECTS para completar 21 ECTS totales entre los módulos II y III.			
* Podrá incluirse alguna otra asignatura dentro del ámbito de cada materia			
Los ECTS asignados a cada una de las asignaturas dentro este módulo son orientativos y podrán variar en función de los recursos, así como de la evolución y de los avances que se vayan produciendo en el conocimiento de las principales patologías que afectan a nuestra sociedad.			

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Metodología</b>	<b>Relación con competencias</b>
<b>Clases presenciales</b> <b>9 ECTS</b>	Clases participativas e interactivas en las que se exponen los conceptos fundamentales de cada tema. Se valora la participación y las respuestas a las preguntas que realiza el profesor. Es conveniente que el alumno haya leído previamente el contenido de la clase, que estará a su disposición en ADI. Uso de medios para recoger respuestas de la participación (recogida de respuestas escritas, uso de dispositivos de respuesta remota, etc.).	El alumno adquiere los conocimientos esenciales. Se fomenta el estudio personal y la búsqueda de información complementaria. <b>Conocimientos</b> 1-8.
<b>Seminarios y talleres</b> <b>2 ECTS</b>	Reuniones presenciales del profesor y alumnos dirigidas a la puesta en práctica de los conceptos teóricos, integrándolos con la práctica y basados en la adquisición de competencias. Se comentan temas especiales o artículos de investigación relacionadas con el programa. Se valora la investigación bibliográfica, la discusión y la interpretación en el aula. En este sentido, se incluye la presentación y discusión por parte de los alumnos de artículos científicos relevantes y de actualidad.	Se fomenta la lectura de artículos de investigación y de otras fuentes complementarias, y la habilidad de interpretar y comunicar información compleja. <b>Conocimientos</b> 1-8. <b>Habilidades</b> 1, 2. <b>Transversales.</b>
<b>Preparación de seminarios y trabajos de revisión</b>	El alumno trabaja, individualmente o en grupo, en la elaboración de un informe escrito y en la presentación oral sobre un tema relacionado con	Se fijan los conocimientos. Se refuerza la capacidad de

<p><b>bibliográfica</b> <b>4 ECTS</b></p>	<p>las materias estudiadas.</p>	<p>realizar búsquedas bibliográficas, de elaborar documentos profesionales y de trabajar en equipo. <b>Conocimientos</b> 1-8. <b>Habilidades</b> 1-4.</p>
<p><b>Tutorías</b> <b>0,1 ECTS</b></p>	<p>Entrevista personal del alumno con el profesor para su orientación académica y personal, para la detección y canalización de posibles dificultades en el aprendizaje, así como para la resolución de dudas.</p>	<p>Apoyo personalizado para conseguir las competencias del módulo así como para desarrollar las transversales</p>
<p><b>Estudio personal</b> <b>7,4 ECTS</b></p>	<p>El alumno estudia los materiales recomendados en las actividades presenciales y las tutorías. Estos materiales incluyen libros de texto avanzados, artículos científicos de revisión, publicaciones recientes relevantes a las diferentes materias, y otros recursos accesibles en la red que hayan sido sugeridos en las actividades presenciales.</p>	<p>Se fijan los conocimientos que permiten adquirir las competencias y habilidades. <b>Conocimientos</b> 1-8. <b>Habilidades</b> 1-4.</p>

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**I. Información de los criterios de evaluación:**

Al inicio del curso se comunicarán, con claridad y transparencia, los objetivos y los criterios de evaluación, así como el peso que las distintas actividades tendrán en la nota final. Toda esta información quedará recogida en las páginas web de las asignaturas.

**II. Evaluación del aprendizaje del estudiante:**

Se valorará la asistencia regular a las clases presenciales y la participación en ellas basándose en las respuestas a las preguntas formuladas usando herramientas como recogida de respuestas en clase, dispositivos de respuesta remota, etc.

La asistencia a todos los seminarios y talleres prácticos será obligatoria y se valorará la participación en base a las respuestas a las preguntas formuladas usando herramientas como recogida de respuestas en clase, dispositivos de respuesta remota, etc.



La asistencia a todas las sesiones prácticas de laboratorio será obligatoria. Se valorará el conocimiento previo del ejercicio a realizar obtenido por la lectura del guión suministrado, la participación en la discusión de los resultados y el informe final que se entrega de cada sesión.

Se valorará la calidad de los trabajos presentados, la capacidad de exposición oral y el uso adecuado de recursos de apoyo.

En los casos de realización de un examen escrito, éste servirá para evaluar los conocimientos adquiridos tanto en las clases presenciales como en los talleres y sesiones prácticas. Este examen podrá contener preguntas de tipo test de opción múltiple, preguntas cortas y preguntas largas de desarrollo. En el caso de las preguntas de tipo test se someterá el examen a un análisis de fiabilidad.

### **III. Resultados: calificaciones**

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias 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 – 4,9: Suspenso (SS).
- 5,0 – 6,9: Aprobado (AP).
- 7,0 – 8,9: Notable (NT).
- 9,0 – 10: Sobresaliente (SB).

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

### **Breve descripción de los contenidos de las materias o asignaturas.**

#### **Expresión génica.**

Se introducen conceptos básicos sobre la necesidad del control de la expresión génica en organismos eucariotas. Se describen los diferentes niveles de regulación, la estructura de la cromatina, el control genético y epigenético de la transcripción y el procesamiento alternativo de los RNA mensajeros. Se abordan aspectos esenciales de la regulación post-transcripcional, de la traducción y de su control. Se estudian las modificaciones post-traduccionales de las proteínas, su regulación y sus consecuencias funcionales. Se estudia el control de estos procesos por señales extracelulares. Se describe la alteración que sufren todos estos mecanismos y procesos durante la progresión tumoral, su contribución a la misma, y se esbozan potenciales sitios de intervención terapéutica.

#### **Nuevas terapias.**

Se estudian los fundamentos de la terapia génica, celular y la inmunoterapia. Se describen las enfermedades susceptibles de ser abordadas con estas terapias. Se estudian los distintos vectores de la terapia génica, sus formas de administración y las ventajas e inconvenientes de cada uno. Igualmente se describen los tipos celulares utilizables en la terapia celular y su modo de implantación, así como las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Se describen los modelos animales de enfermedades a tratar con ambas terapias. Se trata también la combinación de la terapia génica y la terapia celular. Se abordan igualmente aspectos relevantes de la inmunología viral y tumoral, los mecanismos inmunitarios de defensa y las

técnicas y principios de la inmunoterapia, anticuerpos monoclonales contra el cáncer, vacunas antivirales e inmunoterapia celular.

**Avances en patología molecular.**

En este módulo se profundiza en el conocimiento de las bases moleculares y celulares de las enfermedades neurológicas, con especial énfasis en enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Parkinson y el Alzheimer. También se profundiza en los fundamentos de enfermedades cardiovasculares como la arteriosclerosis y la cardiopatía y la arteriopatía hipertensiva. Se estudian igualmente los mecanismos celulares y moleculares de la progresión de la enfermedad hepática de origen viral, metabólico y tóxico. Se abordan los aspectos moleculares y celulares de la neoplasia, sus bases genéticas, los mecanismos que gobiernan la proliferación y supervivencia de la célula cancerosa, así como la progresión tumoral. También se cubren aspectos moleculares de la patogenicidad microbiana para su aplicación en el desarrollo de vacunas. En todos estos ámbitos se describen modelos experimentales genéticos de enfermedad, y se proporcionan claves para el desarrollo de abordajes terapéuticos y avances preventivos y diagnósticos.

<b>MÓDULO IV: Trabajo Fin de Máster</b>	
<b>Créditos ECTS</b>	30
<b>Carácter</b>	OBLIGATORIO
<b>Requisitos previos</b>	
<b>Duración y Ubicación temporal</b>	Septiembre-Agosto
<b>Competencias del módulo o materia</b>	
<p><b>Conocimientos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender las bases moleculares y celulares del tema de investigación propuesto.</li> <li>2. Conocer los fundamentos teóricos que le permitan desarrollar, optimizar e innovar las técnicas utilizadas en la investigación.</li> <li>3. Conocer las tecnologías aplicadas en el momento actual a la investigación en Biomedicina.</li> <li>4. Conocer las bases de datos y herramientas informáticas necesarias para realizar una búsqueda bibliográfica exhaustiva de un tema concreto.</li> <li>5. Adquirir los hábitos y conocimientos que le permitan desarrollar con éxito, en un futuro, una carrera investigadora.</li> </ol> <p><b>Habilidades:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demostrar capacidad y destreza para poner a punto y optimizar las técnicas fundamentales de la Biología celular y molecular.</li> <li>2. Demostrar ser capaz de aplicar las técnicas de laboratorio de manera que se pueda llegar a resultados válidos y reproducibles</li> <li>3. Ser capaz de realizar un búsqueda bibliográfica completa de un tema científico</li> <li>4. Capacidad de entender, interpretar y criticar la literatura científica y aplicarla al planteamiento de un proyecto de investigación concreto</li> <li>5. Capacidad de llevar a cabo un trabajo en el laboratorio siguiendo las normas básicas de seguridad, y demostrando conocimiento de los aspectos éticos del trabajo en un laboratorio</li> <li>6. Demostrar una buena capacidad de comunicación oral y escrita de un trabajo científico. Ser capaz de explicar, a nivel de divulgación, los avances de la Biología celular y molecular.</li> <li>7. Ser capaz de plantear y desarrollar un proyecto de investigación</li> </ol> <p><b>Otros resultados del aprendizaje:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Llevar a cabo la investigación que supone el Trabajo Fin de Máster y elaborar una memoria que será presentada tanto de forma escrita como oralmente. Ser capaz de defender dicha memoria ante un tribunal integrado por profesores o investigadores relacionados con el tema.</li> </ol>	

<b>ESTRUCTURA DEL MÓDULO</b>			
<b>Materias/Asignaturas*</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>	<b>Unidad temporal</b>
Proyecto de Investigación	30	Obligatorio	Septiembre-Agosto
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
Para obtener el título de Máster es imprescindible la elaboración, presentación y defensa del trabajo de investigación realizado en este periodo.		
<b>Actividad</b>	<b>Metodología</b>	<b>Relación con competencias</b>
<b>Búsquedas bibliográficas sobre el tema concreto del trabajo experimental</b> 2,8 ECTS	Realización de búsquedas bibliográficas en las bases de datos biomédicas, utilizando las herramientas informáticas disponibles para ello. El objetivo es recabar la información relevante sobre el tema concreto del trabajo experimental, tanto en los aspectos metodológicos como en los fundamentales y aplicados.	<b>Conocimientos</b> 1-5 <b>Habilidades</b> 3, 4, 6, 7 <b>Transversales</b>
<b>Desarrollo del trabajo experimental en el laboratorio</b> 24 ECTS	Trabajo propiamente de laboratorio realizando los experimentos programados, utilizando las técnicas, metodologías y aparatos necesarios. Recolección de los datos de manera ordenada y rigurosa. Aplicación de las normas de seguridad para el trabajo de laboratorio.	<b>Conocimientos</b> 2, 3, 5 <b>Habilidades</b> 1, 2, 5, 7 <b>Transversales</b>
<b>Tutorías</b> 2 ECTS	Reuniones con el director del proyecto de investigación para analizar los resultados obtenidos, obtener conclusiones y valorar el trabajo realizado así como para planificar nuevas estrategias y experimentos.	<b>Conocimientos</b> 1, 2, 3, 5 <b>Habilidades</b> 4, 6, 7 <b>Transversales</b>
<b>Elaboración y defensa del Trabajo Fin de Máster</b> 1,2 ECTS	Elaboración de la memoria del Trabajo Fin de Máster, ordenando, evaluando y analizando estadísticamente datos obtenidos. Redacción de la memoria escrita y preparación de la defensa oral.	<b>Conocimientos</b> 1, 4, 5 <b>Habilidades</b> 3,4, 6, 7 <b>Transversales</b>

<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>
La evaluación del Proyecto de Investigación será realizada por un Tribunal nombrado a tal efecto por la Comisión de Dirección del Programa. Dicho Tribunal estará formado por tres profesores o investigadores relacionados con el tema que se juzga. El director del trabajo no podrá formar parte del tribunal que lo ha de juzgar. La memoria escrita tendrá los apartados característicos de una publicación científica, introducción, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones y bibliografía, y una extensión máxima de 20 folios a una sola cara. Para la exposición oral el alumno dispondrá de

un máximo de 15 minutos y 5 minutos para la defensa. El tribunal que va a evaluar el trabajo realizado juzgará tanto la memoria escrita como la exposición oral y defensa de dicho trabajo. En caso de que el alumno discrepe con la calificación otorgada por el tribunal, podrá presentar una solicitud de revisión de la calificación. El tribunal, una vez oída la opinión del director del trabajo, considerará la nueva calificación y la comunicará al alumno o, en caso de mantenerla, expondrá los criterios por los que ha concedido la calificación primera.

Idiomas en que se puede presentar: Español e inglés

### **Resultados: calificaciones**

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias 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 – 4,9: Suspenso (SS).
- 5,0 – 6,9: Aprobado (AP).
- 7,0 – 8,9: Notable (NT).
- 9,0 – 10: Sobresaliente (SB).

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

### **Breve descripción de los contenidos de las materias o asignaturas**

Desarrollo experimental de un tema de investigación y presentación y defensa ante un tribunal

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

**Tasa de graduación 100 %**

**Tasa de abandono 0%**

**Tasa de eficiencia 100 %**

Esta estimación se basa en que los alumnos del máster son ya graduados en Ciencias (Biología, Biotecnología, Bioquímica, Química, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Enología, Ciencias Ambientales) o Ciencias de la Salud (Farmacia, Medicina, Veterinaria, Enfermería, Nutrición Humana y Dietética) que han superado con éxito los requisitos para su graduación, habiendo adquirido una serie de hábitos de estudio y dedicación y demostrado su capacidad para el trabajo universitario. Además, estos alumnos desean formarse como investigadores en el ámbito de las ciencias biomédicas, y por lo tanto poseen una inquietud intelectual que les lleva a profundizar en el área de conocimiento de la biología celular y molecular, con el objetivo de contribuir a encontrar soluciones a las principales patologías de nuestro entorno. Se trata por tanto de personas motivadas por el trabajo que van a desarrollar, con iniciativa y que muestran además un respeto por la ética profesional y la integridad intelectual.

Por otra parte, los objetivos del programa inciden y fomentan el desarrollo de todas estas cualidades, por lo que a lo largo del periodo de formación se espera que se incremente la motivación de los alumnos. Además, el contacto directo y real con el mundo de la investigación biomédica que supone el Trabajo Fin de Máster es un nuevo estímulo para los alumnos, ya de partida inclinados a desarrollar su futuro profesional en estas tareas.

Los datos disponibles de las dos ediciones anteriores de este programa máster, que se muestran a continuación, permiten realizar esta estimación con total confianza.

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	<b>2006/2007</b>	<b>2007/2008</b>
Alumnos que iniciaron los estudios	11	10
Alumnos que finalizaron los estudios en el tiempo previsto	11	10
Alumnos graduados	11	10
Tasa de graduación	100%	100%
Tasa de abandono	0 %	0%
Tasa de eficiencia	100%	100%

Por todas las razones señaladas no se espera que los alumnos abandonen sus estudios, aunque siempre puede presentarse alguna situación personal que conduzca a ello.

En la edición actual 2008/2009 están matriculados y realizando el programa 10 alumnos, cuyo perfil académico de ingreso y motivación son similares a los de ediciones anteriores, por lo que se estima que los resultados serán tan satisfactorios como en las dos ediciones anteriores.

### 8.2. Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes.

El procedimiento para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes se especifica en el apartado 9.2.2 correspondiente al Sistema de Garantía de Calidad (**Proceso de desarrollo, revisión y mejora de la calidad del programa formativo**). En este proceso se recogen y analizan los resultados previstos en el título en relación con la tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia obtenidas, así como otros indicadores objetivos sobre el desarrollo del programa formativo y sus resultados que complementan a los tres primeros. Se analizarán las opiniones recopiladas a través de los cuestionarios realizados a los grupos de interés implicados, así como las quejas y sugerencias recibidas.

## **9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD**

El Sistema de Garantía de la Calidad para el Máster en Investigación biomédica que se detalla en los siguientes puntos es un resumen de los procesos relacionados pertenecientes al SGIC de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra, que han sido elaborados dentro del programa AUDIT, aprobado por la ANECA en octubre de 2008 (<http://www.unav.es/ciencias>). Este SGIC consta de los siguientes procesos (ordenados según las directrices de AUDIT a los que responden):

### **Directriz 0 - Política y objetivos de calidad**

P0.1 Proceso para la definición y la revisión de la política y de los objetivos de calidad

P0.2 Proceso para la gestión de los documentos y las evidencias

### **Directriz 1 – Garantía de calidad de los programas formativos**

P1.1 Proceso de elaboración y reforma de títulos

P1.2 Proceso de control y revisión periódica de los programas formativos

P1.3 Proceso para la extinción del título

### **Directriz 2 – Orientación de las enseñanzas a los estudiantes**

P2.1 Proceso de definición de perfiles y admisión de estudiantes

P2.2 Proceso de orientación al estudiante

P2.3 Proceso de desarrollo de la enseñanza

P2.4 Proceso de gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes enviados

P2.5 Proceso de gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes recibidos

P2.6 Proceso de gestión y revisión de la orientación profesional

P2.7 Proceso de gestión y revisión de las Prácticas Externas Integradas en el Plan de Estudios

P2.8 Proceso de gestión y revisión de incidencias, reclamaciones y sugerencias

P2.9 Proceso de inserción laboral

### **Directriz 3 – Garantía y mejora de la calidad del personal académico y de apoyo a la docencia**

P3.1 Proceso de definición de la política de personal académico y de personal de administración y servicios

P3.2 Proceso de selección e incorporación de personal académico

P3.3 Proceso de selección e incorporación del personal de administración y servicios

P3.4.1 Proceso de evaluación de la calidad docente del personal académico

P3.4.2 Proceso de promoción y reconocimiento del personal académico

P3.5 Proceso de evaluación, promoción y reconocimiento del personal de administración y servicios

P3.6 Proceso de formación del personal académico

P3.7 Proceso de formación del personal de administración y servicios

### **Directriz 4 - Gestión y mejora de los recursos materiales y servicios**



P4.1 Proceso para la gestión de los servicios

P4.2 Proceso para la gestión de los recursos materiales

#### **Directriz 5 – Análisis y utilización de los resultados**

P5.1 Proceso para la medición de resultados

P5.2 Proceso para el análisis de resultados y mejora continua

#### **Directriz 6 – Publicación de información sobre las titulaciones**

P6.1 Proceso de información pública

### **9.1. Órgano responsable del Sistema de Garantía de Calidad del plan de estudios**

El órgano encargado del seguimiento y garantía de la calidad de la Facultad de Ciencias es la Comisión de Garantía de Calidad (CGC), constituida y regulada por resolución de la Junta Directiva, y que garantiza en su composición la presencia de los distintos grupos de interés: profesores, alumnos de grado y posgrado, PAS y miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad y Acreditación de la Universidad de Navarra (CECA), en la que, eventualmente, podrán incluirse agentes externos.

Las funciones de la CGC consisten básicamente en:

- Coordinar la recopilación de datos, informes y cualquier otra información sobre el desarrollo de los estudios oficiales de grado y posgrado.
- Impulsar y supervisar el sistema de gestión de calidad establecido.
- Coordinar el análisis y valoración de los resultados obtenidos.
- Proponer a la Junta Directiva planes de mejora para su aprobación y contribuir a su implantación.
- Coordinar el seguimiento de los resultados y de las acciones de mejora emprendidas.

El Coordinador de Calidad de esta Comisión es el Vicedecano de Ordenación Académica, cuyas responsabilidades son:

- Asegurarse de que se establecen, implantan y mantienen los procesos necesarios para el desarrollo del Sistema de Garantía de Calidad de la Facultad.
- Informar a la Junta Directiva sobre el desempeño del Sistema de Garantía de Calidad y de cualquier necesidad de mejora.
- Asegurarse que se promueve la toma de conciencia de los requisitos de calidad por los grupos de interés.

La CGC deberá reunirse, al menos, tres veces al año.

### **9.2. Evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y del profesorado**

#### **9.2.1. Proceso de elaboración y reforma de títulos**

El objeto de este proceso es establecer la sistemática aplicable al diseño y la reforma de los planes de estudio de grado y posgrado de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra. La secuencia que se establece es la siguiente:

- La Junta Directiva, previa consulta a los departamentos implicados, abrirá el proceso y creará las comisiones correspondientes, indicando sus competencias y criterios de formación atendiendo a la presencia de los distintos grupos de interés. También definirá los mecanismos de información a los interesados y los procedimientos para elevar propuestas y sugerencias a lo largo del proceso, con el fin de garantizar la máxima transparencia y promover la participación de las partes implicadas.
- La Comisión responsable analizará la oferta formativa de la Facultad teniendo en cuenta el marco de referencia del momento actual (titulaciones actuales, normativa legal, entorno nacional e internacional, análisis de la sociedad y del entorno profesional, *libros blancos*, etc.). La Comisión elaborará posibles perfiles de ingreso y de egreso de los titulados en relación a competencias y resultados de aprendizaje. Atendiendo a lo anterior la Comisión propondrá la orientación y líneas generales del nuevo título.
- La Junta Directiva estudiará la propuesta y la aprobará o la devolverá para su revisión.
- Aprobadas las líneas generales del título, la Comisión diseñará la memoria del plan de estudios que incluirá, con la participación de los Departamentos, el diseño de los módulos, materias y asignaturas. Junto a la memoria oficial se elaborará un documento complementario donde se detallan aspectos como los elementos que diferencian al título propuesto respecto de otros títulos similares.

La propuesta de memoria del plan de estudios y el documento complementario se propondrán a la Junta Directiva para que, en caso de ser aprobada, se eleve a la aprobación de Rectorado.

### **9.2.2. Proceso de desarrollo, revisión y mejora de la calidad del programa formativo**

El objeto de este proceso es establecer la sistemática aplicable a la revisión y control periódico del programa formativo.

#### **Desarrollo**

Los profesores responsables de las asignaturas deben elaborar antes del comienzo de curso una guía docente de la asignatura. Esta guía será pública, al menos, en la intranet de la Universidad para conocimiento de los alumnos matriculados.

La organización del horario académico compete al Vicedecano-Director de Estudios quien contará con la colaboración de los coordinadores de curso y con la asistencia de la secretaria de la Facultad. Se tendrán en cuenta las propuestas de mejora derivadas de las evaluaciones anteriores. Debe procurarse la adecuada coordinación del tiempo que los alumnos deben dedicar a las diferentes materias. Para asegurar la coherencia de la carga de trabajo de los alumnos con la prevista en el plan de estudios se pueden convocar sesiones de coordinación con los profesores responsables de las distintas materias que se imparten en un mismo curso.

El profesor/a es el responsable de la evaluación de los alumnos; debe velar por la adecuación entre los sistemas de evaluación y las competencias que los alumnos han de adquirir con la respectiva asignatura.

#### **Revisión y mejora**

***Recogida y análisis de la información:*** Para la evaluación del programa formativo se contará con la participación de todos los grupos de interés, incluyendo:

- Recogida sistemática de opiniones de profesores y alumnos.
- Obtención de indicadores objetivos sobre el desarrollo del programa formativo y sus resultados (tasa de graduación, tasa de abandono, tasas de éxito, eficiencia, duración de los estudios, grado de inserción laboral, etc.)
- Propuestas para la mejora de la docencia realizadas por alumnos, profesores, agentes externos, CGC o por otras comisiones establecidas al efecto.
- Informes sobre inserción laboral de los egresados y sobre la satisfacción y adecuación de la formación recibida de egresados y empleadores.
- Quejas y sugerencias recibidas.
- Recogida sistemática de opiniones del PAS, a partir de encuestas o informes sobre aspectos vinculados con el desarrollo y calidad del Plan de Estudios.

**Revisión de la oferta formativa del Centro:** La CGC recibirá toda esta información, cuyo análisis, propuestas de mejora y seguimiento se llevará a cabo conforme a lo que se detalla en el apartado 9.5.4. Con carácter general la CGC la analizará y propondrá las mejoras que considere oportunas, bien incluyéndolas en el Plan trienal de mejoras, bien proponiéndolas a la Junta Directiva como acciones complementarias de mejora. La Junta Directiva aprobará, si procede, las acciones de mejora y el Plan trienal de mejoras. En el caso de que las mejoras deban ser aprobadas por otras Facultades o Servicios de la Universidad o por el Rectorado, se remitirá la propuesta a esos órganos para proceder a su oportuna tramitación. En todo caso se rendirá cuentas a todos los grupos de interés.

Los indicadores de calidad relacionados con este proceso son:

- **IN01-P9.2.1 y P9.2.2** 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.
- **IN02-P9.2.1 y P9.2.2** 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.
- **IN03-P9.2.1 y P9.2.2** 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.
- **IN04-P9.2.1 y P9.2.2** Duración media de los estudios: expresa la duración media (en años) que los alumnos matriculados en una titulación universitaria tardan en superar los créditos correspondientes a su titulación (exceptuando el proyecto fin de carrera).
- **IN05-P9.2.1 y P9.2.2** Tasa de éxito: Relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos (excluidos adaptados, convalidados, reconocidos, etc.) en un estudio y el número total de créditos presentados a examen. Permite analizar los resultados alcanzados en las pruebas de evaluación.

- **IN06-P9.2.1 y P9.2.2** Índice de permanencia: Relación entre el número de alumnos que no superan la normativa de permanencia en primero y el número total de alumnos de nuevo ingreso en primero.
- **IN07-P9.2.1 y P9.2.2** Satisfacción del alumno con el programa formativo
- **IN08-P9.2.1 y P9.2.2** Satisfacción del personal académico con el programa formativo y la definición y adquisición de competencias
- **IN09-P9.2.1 y P9.2.2** Satisfacción de los egresados con el programa formativo y la adquisición de competencias
- **IN10-P9.2.1 y P9.2.2** Satisfacción de los empleadores con el programa formativo y las competencias de los egresados

### **9.2.3. Proceso de acciones para la mejora del personal académico.**

El objeto de este proceso es establecer la sistemática por la cual se evalúa, promociona y reconoce al personal académico conforme con el sistema de evaluación de la calidad de la actividad docente del profesorado.

La evaluación de la calidad de la actividad docente se centrará en los siguientes aspectos:

1. La planificación
2. El desarrollo de la enseñanza
3. Los resultados de aprendizaje en relación con los objetivos de la asignatura y de la titulación
4. las actuaciones emprendidas por el profesor para mejorar su tarea docente.

El órgano responsable de llevar a cabo la valoración será una Comisión de Evaluación de la Actividad Docente (CEAD), común para todos los profesores del área de ciencias experimentales y de la salud, designada por Rectorado e integrada por:

- Dos profesores nombrados por el Rectorado entre los ordinarios, agregados y contratados doctores del área de ciencias experimentales y de ciencias de la salud que no estén sometidos al proceso de evaluación en el periodo para el que están nombrados.
- Un miembro, en su caso, del Servicio de Innovación Educativa de la Universidad.

Si se considera necesario se podrá nombrar un agente externo (profesor de otra Universidad). Una vez aprobada su composición, ésta permanecerá constituida al menos hasta que se complete la resolución de una convocatoria. Los miembros de la Comisión deberán comprometerse a trabajar con objetividad e independencia y guardarán confidencialidad de todas las decisiones adoptadas. El trabajo que realice la Comisión de Evaluación será revisable por el Rectorado.

Para la evaluación se usará la información proveniente de tres **fuentes** complementarias:

- A.** El propio profesor a través de un **Autoinforme**, así como de la información complementaria que desee incluir para su valoración.
- B.** La Junta Directiva que elaborará un **Informe de responsables académicos**.

- C. Los alumnos mediante un **Cuestionario de evaluación de la actividad docente del profesor**. Se trata, en todo caso, de encuestas regladas, es decir, específicamente aprobadas a tal efecto

El proceso para la promoción del profesorado parte del Departamento, que propone a la Junta Directiva la promoción de un profesor. La Junta Directiva estudia la propuesta y la documentación aportada y en caso de cumplir las condiciones previstas en la Instrucción sobre incorporación y promoción del profesorado -se exige tener una evaluación positiva externa para Profesor Contratado Doctor, Profesor habilitado o la Acreditación por la ANECA- lo envía al Rectorado para que se estudie la promoción. Si el Rectorado aprueba la promoción, se comunica al interesado y al Servicio de Dirección de Personas.

Los indicadores que se evaluarán en este proceso son los siguientes:

- **IN01-P3.4** N° de profesores a tiempo completo.
- **IN02-P3.4** N° de profesores doctores.
- **IN03-P3.4** Relación PAS/profesores.
- **IN04-P3.4** Porcentaje de profesores titulares.
- **IN05-P3.4** Porcentaje de profesores catedráticos.
- **IN06-P3.4** Porcentaje de profesores con evaluación positiva para profesor contratado doctor.
- **IN07-P3.4** Porcentaje de profesores con evaluación positiva para profesor ayudante doctor.
- **IN08-P3.4** Satisfacción del personal académico.
- **IN09-P3.4** N° de solicitudes de evaluación de la actividad docente
- **IN10-P3.4** Porcentaje de solicitudes de evaluación favorables
- **IN11-P3.4** Porcentaje de solicitudes de evaluación recurridas

### **9.3. Garantía de calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.**

#### **9.3.1. Proceso de gestión y revisión de las prácticas externas.**

El objeto de este proceso es establecer el modo en el que la Facultad de Ciencias revisa, actualiza y mejora los procedimientos relativos a las prácticas externas, facilitando la toma de decisiones adecuadas.

La Junta Directiva ha designado a una persona como Responsable de Prácticas Externas (RPE) quien tiene como primera labor la elaboración y revisión del documento que recoja los contenidos y requisitos mínimos de las prácticas que pueden ser ofrecidas como prácticas externas para los alumnos y las condiciones que debe cumplir un alumno para optar a la realización de prácticas externas. Este documento será público. Otro de los cometidos principales del RPE es asegurar que se da conocimiento a los alumnos de esas condiciones y, llegado el momento, de las empresas o instituciones candidatas a recibir alumnos en prácticas.

La Fundación Empresa-Universidad de Navarra (FEUN) como entidad entre cuyos cometidos figura concertar prácticas externas para alumnos de la Universidad, dará soporte a la gestión de dichas prácticas.

La búsqueda de opciones para la realización de prácticas externas es responsabilidad directa de la FEUN y el RPE, tarea en la que pueden participar los propios alumnos, los profesores e incluso los egresados.

Todas las prácticas realizadas por los alumnos pasarán a engrosar una base de datos, de la que podrá extraerse la ficha correspondiente cuando sea necesario.

La firma del Convenio de prácticas con empresas se realizará a través de FEUN.

El RPE es responsable de comprobar el logro de los objetivos y los resultados de aprendizaje previstos para las prácticas. Para esto revisará anualmente los indicadores específicos y propondrá a la Junta Directiva las medidas que considere oportunas.

Los indicadores que se estudiarán serán los siguientes:

- **IN01-P9.3.1** Tasa de alumnos que realizan prácticas externas no obligatorias: Es la relación entre el número de alumnos que han realizado prácticas externas no obligatorias y el número de alumnos equivalentes a tiempo completo del programa formativo.
- **IN02- P9.3.1** N° de incidencias (prácticas externas).
- **IN03- P9.3.1** Satisfacción del alumno con las prácticas.
- **IN04- P9.3.1** Informe, en su caso, del asesor de prácticas externas.

### **9.3.2. Proceso de gestión de las acciones de movilidad.**

El objeto de este proceso es establecer la sistemática aplicable a la gestión y revisión de las acciones de movilidad de los estudiantes de la Facultad de Ciencias enviados a otras universidades o instituciones, así como de los alumnos que procedentes de otras universidades son recibidos en la Facultad.

Con el fin de gestionar adecuadamente los programas de movilidad la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra cuenta con un Servicio de Relaciones de Movilidad: un profesor coordinador Responsable de Acciones de Movilidad (RAM) y personal de administración y servicios con dedicación completa para la tramitación y atención a estudiantes en sus programas de movilidad.

Al RAM corresponde la organización y planificación de las acciones de movilidad de los alumnos de la titulación. El Servicio de Relaciones de Movilidad junto con la secretaria académica de la Facultad de Ciencias, prepara el material para informar y difundir el funcionamiento y organización de las acciones de movilidad. Las solicitudes de los candidatos se reciben en la Secretaría de la Facultad. El RAM lleva a cabo la selección de los estudiantes que participan en las distintas acciones de movilidad, conforme a criterios y procedimientos públicos y objetivos, claramente establecidos (nivel de idioma, Currículum vitae). El listado de candidatos seleccionados deberá ser aprobado por la Junta Directiva.

El RAM es el responsable de la gestión de todo el proceso, debiendo entrevistar él mismo o con la ayuda de algunos profesores a los alumnos candidatos a realizar acciones de movilidad, así como a los alumnos que se reciben de otras universidades. A unos y otros se les pedirá un informe sobre la actividad realizada y la realización de una encuesta sobre la estancia realizada. El RAM informa a la CGC y a la Junta Directiva de los datos obtenidos.

La CGC analiza el logro de los objetivos de las acciones de movilidad en su conjunto, tanto de alumnos enviados como de alumnos recibidos, proponiendo a la Junta Directiva las medidas que considere adecuadas, bien para su incorporación en el Plan trienal de mejoras, bien para la realización de acciones complementarias de mejora.

Los indicadores evaluados en este proceso son:

#### **ALUMNOS ENVIADOS:**

- **IN01-P9.3.2** Porcentaje de movilidad: Es la relación entre el número de alumnos del programa que participan en programas de movilidad en organizaciones de educación superior, nacionales e internacionales, y el número total de alumnos matriculados en el programa formativo.
- **IN02-P9.3.2** Resultados académicos de alumnos enviados: Indica la nota media obtenida por los alumnos que participan en programas de movilidad.
- **IN03- P9.3.2** Satisfacción de los alumnos con el programa de movilidad.

#### **ALUMNOS RECIBIDOS:**

- **IN04-P9.3.2** Porcentaje de movilidad (recibidos): Es la relación entre el número de alumnos recibidos en la titulación que participan en programas de movilidad en organizaciones de educación superior, nacionales e internacionales, y el número total de alumnos matriculados en el programa formativo.

### **9.4. Análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación**

#### **9.4.1. Proceso de análisis de la inserción laboral y satisfacción de los egresados.**

El objeto de este proceso es el seguimiento de la inserción laboral de los egresados.

Se determinarán un conjunto de indicadores relacionados con la inserción laboral y la satisfacción con la formación recibida de los titulados. Al menos se recogerán los siguientes:

- Experiencia profesional durante la carrera.
- Actitud y preparación ante el empleo.
- Situación laboral actual.
- Satisfacción con la formación recibida, tanto teórica como práctica.

Se definen los indicadores que permiten evaluar los índices de inserción laboral y satisfacción con la formación recibida de los titulados. Siguiendo las orientaciones del departamento de Comunicación Pública (Facultad de Comunicación de la Universidad de Navarra) y con el visto bueno y atendiendo a las observaciones de la Facultad de Ciencias, se elaborará el cuestionario definitivo. Este cuestionario se revisará cada año.

Se definirá la muestra a la que se dirige el estudio de inserción profesional, en relación al año en curso; quedará determinada por aquellas promociones que hayan concluido con uno, tres o cinco años de antelación. Sus datos se obtendrán de la Agrupación de Graduados de la Universidad de Navarra. Se utilizará Internet y Telemarketing, para completar los datos e intentar garantizar un nivel de fiabilidad del 95% en la medida en que esto sea posible.

#### 1- Difusión del cuestionario entre los egresados.

Se enviará por correo electrónico masivo a toda la muestra, donde se animará a participar con un enlace directo a la encuesta que se insertará en la web de la Universidad.

#### 2-Telemarketing.

Se realizará una campaña con el objetivo de conseguir un número suficiente de respuestas, para llegar a un grado de fiabilidad del 95%.

Se preparará todo el proceso desde el Departamento de Comunicación Pública de la Universidad de Navarra: argumentaciones, horario de llamada, perfil del operador...

#### Procedimiento.

Toda la logística del envío de los correos electrónicos se realizará desde la Oficina de Salidas Profesionales (OSP) o en la Facultad de Ciencias.

La OSP será la encargada de coordinar la realización de los estudios y el cumplimiento del plan establecido anualmente.

La Facultad de Ciencias, con la colaboración del Departamento de Comunicación Pública, será la responsable de la encuesta, así como de recoger, archivar y elaborar los informes con los resultados del cuestionario. La información obtenida se valorará según los procesos de análisis y medición de la satisfacción de los diferentes grupos de interés así como de los resultados obtenidos (P9.5.1, P9.5.4).

Se recogerán los siguientes indicadores:

- **IN01- P9.4.1** Porcentaje de inserción laboral.
- **IN02- P9.4.1** Satisfacción con el empleo actual.
- **IN03- P9.4.1** Satisfacción del egresado con la formación recibida.

### **9.5. Análisis de la satisfacción de los diferentes grupos de interés y atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios para la extinción del título**

#### **P9.5.1. Proceso para el análisis y medición de la satisfacción de los diferentes grupos de interés.**

El objeto del proceso es el análisis y medición de la satisfacción de los distintos grupos de interés para la mejora de la calidad del programa y del proceso formativo.

La CECA junto con la CGC de la Facultad de Ciencias son las responsables de:

1. Elaborar los cuestionarios de satisfacción de los agentes implicados en la actividad universitaria.



2. Definir la periodicidad para la realización de cada uno de los cuestionarios, recogiendo el programa a desarrollar en un cronograma. Los cuestionarios de profesorado y PAS serán trienales, los de alumnos y asignaturas serán bienales.

Deberán desarrollarse los siguientes modelos de cuestionarios:

- Cuestionario de satisfacción de profesores
- Cuestionario de satisfacción del PAS
- Cuestionario de satisfacción de egresados
- Cuestionario de satisfacción de empleadores
- Cuestionario de inserción laboral

Además también habrá dos tipos de cuestionarios dirigidos a los alumnos, uno más general dirigido a obtener la satisfacción del alumno con el programa formativo y con los servicios generales de la Facultad/Universidad, y otro estará orientado a obtener la satisfacción del alumno con cada una de las asignaturas/materias impartidas:

- Cuestionario general de alumnos
- Cuestionario de asignaturas

En consecuencia, bien bajo la responsabilidad de alguno de los servicios de la Universidad, o de la propia Facultad, se obtendrán los resultados que van a ser objeto de análisis:

- Resultados de la inserción laboral
- Satisfacción de los grupos de interés (cuestionarios de alumnos, profesores, PAS, egresados, empleadores).

#### **P9.5.2. Proceso de gestión y revisión de incidencias, reclamaciones y sugerencias**

El objetivo del proceso es establecer la sistemática a aplicar en la gestión y revisión de las incidencias, reclamaciones y sugerencias de los alumnos de la Facultad de Ciencias.

El proceso seguido será:

##### **Recepción y canalización de las quejas y sugerencias.**

Los alumnos directamente, a través de la Representación Estudiantil o de los Coordinadores de curso, canalizarán sus quejas, reclamaciones o sugerencias hacia el Vicedecano-Director de Estudios que la hará llegar a la instancia adecuada. Quedará constancia de la queja o sugerencia en la Secretaría de la Facultad.

##### **Queja/reclamación.**

Si la gestión desarrollada es una queja o reclamación, el responsable del servicio implicado tendrá que analizarla y tomar una resolución. Dicha resolución será transmitida por escrito al reclamante dándole la oportunidad de reclamar a instancias superiores si no está conforme con la propuesta adoptada. Paralelamente a la comunicación al reclamante, se planificarán, desarrollarán y revisarán las acciones pertinentes para la aplicación de la resolución adoptada, de la que se dejará constancia en la Secretaría de la Facultad.

### Sugerencias

Si se trata de una sugerencia, el responsable del servicio implicado realizará en primer lugar un análisis de su contenido. Si estima que es viable, se planificarán, desarrollarán y revisarán las acciones pertinentes para la mejora, comunicándolo a la persona que ha realizado la sugerencia y a todos los grupos de interés, y se dejará constancia en la Secretaría de la Facultad de la acción emprendida.

La CGC analizará una vez al año la documentación sobre quejas y sugerencias, así como las acciones de mejora adoptadas. Si esas acciones se consideraran insuficientes la CGC debe proponer a la Junta Directiva las acciones complementarias de mejora pertinentes o, en su caso, la inclusión de acciones en el Plan Trienal de Mejoras.

Los indicadores usados para la evaluación de este proceso serán:

- **IN01-P9.5.2** N° de reclamaciones/sugerencias recibidas.
- **IN02-P9.5.2** N° de reclamaciones/sugerencias atendidas.
- **IN03-P9.5.2** N° de acciones de mejora puestas en marcha.

### **P9.5.3. Proceso en el caso de extinción del título.**

El objeto de este proceso es establecer el modo por el cual la Facultad de Ciencias garantiza que, en caso de suspensión de una titulación oficial, los estudiantes que hubiesen iniciado las correspondientes enseñanzas, puedan disponer de un adecuado desarrollo de ellas hasta su terminación; así como determinar los supuestos de extinción del título.

La extinción de un título oficial impartido por los Centros de la Universidad de Navarra podrá producirse por causar baja en el Registro de universidades, centros y títulos (RUCT) en caso de no superar el proceso de acreditación, o porque se considere que el título necesita modificaciones de modo que se produzca un cambio apreciable en su naturaleza y objetivos, lo que debiera dar lugar a un nuevo título a propuesta de la Facultad, por acuerdo del Pleno de la Junta de Gobierno, previa aprobación del Consejo de Universidades en los términos legalmente previstos.

El título puede extinguirse también por no alcanzarse el número de alumnos de nuevo ingreso, durante un determinado periodo, que se considera mínimo para que la titulación resulte viable en cuanto al número de alumnos.

Transcurrido el periodo que la Facultad determine, si no se alcanza el umbral definido para el mínimo de alumnos de nuevo ingreso, la CGC lo comunicará a la Junta Directiva quien iniciará el trámite para la suspensión del título y la propuesta de elaboración de uno nuevo de acuerdo al procedimiento descrito en 9.2.1.

Cuando se produzca la suspensión de un título oficial, la Universidad de Navarra estará obligada a garantizar el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización. La CGC deberá proponer a la Junta Directiva, para su aprobación, los criterios que garanticen el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, que contemplarán, entre otros los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación.

- La suspensión gradual de la impartición de la docencia.
- La impartición de acciones tutoriales y de orientación a los alumnos repetidores.
- El derecho a evaluación hasta agotar las convocatorias reguladas por la normativa de permanencia de la Universidad de Navarra.

En caso de producirse la suspensión de una titulación oficial en la que existen estudiantes matriculados, la CGC establecerá los mecanismos oportunos para realizar el seguimiento de la implantación y el desarrollo de acciones tutoriales y de orientación específicas, manteniendo los análisis habituales sobre el desarrollo de la docencia.

#### **P9.5.4. Proceso de análisis de resultados y mejora continua.**

Una vez al año se debe rendir cuentas sobre los resultados relacionados con la titulación.

La información que se debe analizar procede de los resultados del análisis de necesidades, expectativas y satisfacción de los diferentes grupos de interés, de los resultados académicos, de la inserción laboral, así como de cada uno de los procesos clave definidos en el SGIC.

La periodicidad de evaluación de los indicadores será anual. Los responsables de la obtención de los mismos serán la Secretaría de Facultad, Servicios Informáticos y la CECA.

El Coordinador de la CGC es responsable de recopilar, revisar y comprobar la validez de toda la información necesaria. Para ello, en la Secretaría de la Facultad habrá una persona encargada de elaborar la información proveniente de los indicadores cuantitativos y cualitativos seleccionados. Si se detecta alguna ausencia o falta de fiabilidad en la información el coordinador se lo comunicará a quien la ha suministrado para que proceda a corregirla o completarla.

Los resultados incluirán apartados relativos a:

- Resultados en el profesorado
- Resultados en el alumnado
- Resultados en el PAS
- Resultados de egresados
- Resultados de empleadores
- Resultados de investigación
- Resultados académicos

El proceso de análisis de resultados y de mejora continua se instrumenta mediante un Plan Trienal de Mejoras, unos Objetivos Trienales de Calidad y una Memoria de análisis de resultados. Estos tres instrumentos permiten la comparación de los resultados obtenidos con los objetivos propuestos, a la vez que posibilita un seguimiento adecuado del SGIC, tomando las decisiones pertinentes a la vista de la evolución de los principales indicadores.

El Plan Trienal de Mejoras se concreta en acciones anuales con las que se persigue el logro de los Objetivos Trienales de Calidad desglosados por Directrices. La CGC propone a la Junta Directiva la aprobación del Plan Trienal de Mejoras y los Objetivos Trienales de Calidad.

La CGC al final de cada curso académico elabora una Memoria de Análisis de Resultados en la que se incluye un análisis de resultados concretado entre otros en un informe sobre acciones de mejora previstas para ese ejercicio por el Plan Trienal de Mejoras. En esa Memoria se incluirá la propuesta a la Junta Directiva de acciones complementarias de mejora, en el caso de estimarse oportuno la adopción de acciones no previstas en el Plan Trienal de Mejoras; y la propuesta de objetivos complementarios de calidad, no previstos en los Objetivos Trienales de Calidad si se considerara necesario añadir objetivos adicionales.

La Memoria de Análisis de Resultados deberá hacer referencia, al menos, al estado de:

- Los resultados del seguimiento y cumplimiento de los Objetivos Trienales de Calidad.
- El estado de las acciones de mejora previstas en el Plan Trienal y su grado de cumplimiento para el ejercicio correspondiente.
- Los resultados y seguimiento de aprendizaje.
- Los resultados y seguimiento de la inserción laboral.
- Las eventuales necesidades de profesorado o personal.
- Grado de satisfacción de los distintos grupos de interés.
- Información relativa a quejas, reclamaciones o sugerencias.
- Evaluación de las oportunidades de mejora y necesidad de efectuar cambios en el SGIC.

La Memoria de Análisis de Resultados que coincida con el fin del trienio para el que se aprobaron el Plan Trienal de Mejoras y los Objetivos Trienales de Calidad deberá incluir una valoración del cumplimiento de uno y otro, así como una propuesta de nuevo Plan Trienal de Mejoras y de nuevos Objetivos Trienales de Calidad.

La Memoria de Análisis de Resultados, con el análisis global de los resultados alcanzados y las propuestas correspondientes debe remitirse para su aprobación a la Junta Directiva, responsabilizándose el Coordinador de Calidad de su difusión y aplicación.

#### **P9.5.5 Proceso de información pública**

El objeto de este proceso es establecer el modo en el que la Facultad de Ciencias hace pública la información actualizada relativa a las titulaciones que imparte, para conocimiento de sus grupos de interés.

#### **1. Generalidades**

La Facultad de Ciencias considera una obligación mantener informados a sus grupos de interés sobre su estructura organizativa, titulaciones y programas, por lo que publica y revisa periódicamente la información actualizada sobre las mismas.

Con el fin de proceder a la selección de la información a publicar y los destinatarios de la misma, la CGC considera como fuente la siguiente información:

- Oferta formativa,
- Objetivos de las titulaciones,
- Políticas de acceso,
- Metodología de orientación,
- Metodologías de enseñanza, aprendizaje y evaluación,
- Posibilidades de movilidad,
- Mecanismos para realización de alegaciones, reclamaciones y sugerencias,
- Acceso, evaluación, promoción y reconocimiento de PDI y PAS,
- Recursos y servicios ofrecidos, y
- Resultados de la enseñanza (aprendizaje, inserción laboral, satisfacción).

La selección resultante se revisa y aprueba en la Junta Directiva, que hace constar en acta este hecho.

## **2. Obtención de la información**

La CGC, con periodicidad anual o inferior ante situaciones de cambio, solicita a la Secretaría de la Facultad la información a publicar, actualiza a qué grupos de interés va dirigida y el modo de hacerla pública.

La información –es decir, los datos actualizados sobre la misma – se obtiene bien en la propia Facultad o en los correspondientes Servicios Universitarios.

Estas propuestas se debaten en la CGC – o en la Junta Directiva – comprobándose que sea fiable y suficiente, y se procede a su aprobación.

Entre las revisiones periódicas es el Coordinador de Calidad quien asume la responsabilidad de comprobar la actualización de la información publicada por la Facultad, haciendo llegar cualquier observación al respecto a la CGC para que sea atendida.

## **3. Difusión**

La información revisada es puesta a disposición de la Secretaría de la Facultad para que sea ésta quien se responsabilice de su difusión.

El proceso de información pública se revisará, evaluándose cómo se ha desarrollado y si han existido incidencias, así como la consecución de los objetivos previstos. De esta revisión derivarán las mejoras necesarias tal cómo se define en el proceso P9.5.4 para todos los procedimientos.