



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

**MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER
UNIVERSITARIO EN GESTIÓN Y
DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS
BIOMÉDICAS POR LA UNIVERSIDAD
CARLOS III DE MADRID**



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 DATOS BÁSICOS

Denominación del Título

MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS BIOMÉDICAS
POR LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

- **Especialidad:**

Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

Clasificación ISCED

- ISCED 1:Tecnología de diagnóstico y tratamiento médico / Biología y Bioquímica
- ISCED 2:Tecnología de diagnóstico y tratamiento médico / Biología y Bioquímica

Habilita para profesión regulada: NO

Títulos conjuntos con otras Universidades.

1.2 DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

Número de créditos del Título

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	48
Optativas	0
Prácticas Externas*	
Trabajo Fin de Máster	12
Créditos Totales	60

1.3 DATOS ASOCIADOS AL CENTRO



Centro en que se imparte: Centro de Postgrado

Tipo de Enseñanza: Presencial

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

Primer año implantación

Segundo año de implantación

Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo

Matrícula a tiempo completo

	Nº mínimo	Nº máximo
Primer curso	60	60
Resto de cursos	31	60

Matrícula a tiempo parcial

	Nº mínimo	Nº máximo
Primer curso	30	30
Resto de cursos	18	30

Normativa de permanencia

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/normativa/normativa_permanencia.pdf

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo: inglés y castellano



2. JUSTIFICACIÓN

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

2.1.1. Orientación del Título

Académica Investigación Profesional

Justificación de la orientación del título

Como consecuencia del impulso movilizador que supuso el Proyecto Genoma Humano, se está produciendo un cambio en el concepto de enfermedad que, si hoy se basa sobre un conjunto de síntomas, en el futuro se basará en la expresión génica anormal de las células u órganos afectados. También estamos asistiendo a un cambio en el modelo de generación de fármacos y de la naturaleza misma de los mismos, con la aparición creciente de “fármacos biológicos” (fundamentalmente factores de crecimiento y anticuerpos monoclonales en el momento actual). Un 25% del gasto farmacéutico en nuestros hospitales es ya debido a medicamentos de esta índole y todas las previsiones indican que el número de este tipo de fármacos crecerá en el futuro. Por otra parte, la creciente capacidad de correlacionar la variabilidad genética de los individuos y su susceptibilidad a las enfermedades y a los fármacos (farmacogenética/farmacogenómica), ha llevado al concepto de Medicina Personalizada. Finalmente, el desarrollo de la Ingeniería de Tejidos y la Medicina Regenerativa indica que, en un futuro próximo, un número creciente de enfermedades, en particular las degenerativas o las que implican destrucción tisular importante (por ejemplo, heridas extensas y crónicas, cirrosis, diabetes, enfermedades cardiovasculares, etc.), será más adecuadamente tratado con células y tejidos generados por bioingeniería.

Desde el punto de vista técnico, en los últimos años se están desarrollando potentes tecnologías biomédicas que están llevando a un cambio en el diagnóstico de las enfermedades y en la manera de desarrollar estos nuevos fármacos. En particular, las tecnologías “ómicas” que, con la ayuda de cada vez más sofisticados algoritmos bioinformáticos, permiten el análisis a gran escala de los componentes fundamentales de nuestras células y sus procesos fisiológicos y patológicos (DNA (genómica), mRNA (transcriptómica), proteínas (proteómica), metabolitos (metabolómica), etc.). Los microarrays de ADN/ARN y los nuevos métodos de supersecuenciación del genoma, cada vez más masivamente paralelos y, por ello, más rápidos y baratos (se secuenciará el genoma de los individuos por debajo de 1.000, y quizás 100, dólares, son los más innovadores en el sector biomédico en el momento presente. Por otra parte, la conjunción de la física, la ingeniería, la biocomputación y la biomedicina está dando lugar a sistemas de sustitución de nuestras funciones fisiológicas (órganos artificiales, bioórganos, órganos biónicos) y a nuevas disciplinas y conceptos (biónica, biología de sistemas, biología sintética, “lab.on-a chip”, “organ-on-a chip”, 3-D bioprinting etc.) que prometen contribuir a conformar la Medicina del futuro. No en vano, en su informe de 2013 sobre *Disruptive*



Technologies: Advances that will transform life, business and global economy, el MaKinsey Global Institute identificaba como una de las 12 “disruptive technologies”: *Next-generation genomics. Fast, low -cost gene sequencing, advanced big data analysis, synthetic biology (“writing” DNA)*.

Todo esto lleva a nuevos modelos de negocio claramente diferentes de los que tienen las actuales multinacionales farmacéuticas, las cuales, junto a nuestros hospitales, necesitarán disponer de personal formado en estos nuevos conceptos y en las tecnologías que los sustentan. Por otra parte, se abre una gran oportunidad para la aparición de nuevas empresas en este sector de alto valor añadido que, típicamente, son spin-off/start-up basadas en conocimientos desarrollados en universidades, centros de investigación y hospitales.

En nuestro país la investigación biomédica está entre las más competitivas a nivel internacional pero es muy deficiente la creación de valor económico a partir de los resultados de esta investigación. La crisis económica y el necesario cambio de modelo económico han hecho aún más urgente la superación de esta disfunción y un número creciente de estudiantes de biomedicina y bioingeniería contemplan la bioemprendeduría como una opción real. Siguiendo el ejemplo de varias prestigiosas universidades europeas y norteamericanas, este máster va dirigido a la formación de este tipo de profesionales ya que recorre toda la cadena de valor: a) El estudio de las tecnologías que están modificando el diagnóstico, permitiendo la identificación de nuevas dianas terapéuticas y facilitando la generación de nuevos fármacos más seguros, eficaces y personalizados. b) La traslación a la empresa y los hospitales de estas tecnologías. c) Los fundamentos para crear empresas que lleven al mercado estas tecnologías y los procesos y productos desarrollados a partir de ellas. Además, compagina la formación teórica con la experimental y empresarial, incluyendo prácticas de laboratorio y en hospitales, el trabajo fin de máster, el desarrollo de un plan de negocio y la posibilidad de que los mejores estudiantes del máster disfruten de un periodo de prácticas en empresas del sector.

Como factor de oportunidad adicional para un máster propuesto en la Comunidad de Madrid, esta región y Barcelona son los dos principales polos de creación y acumulación de empresas biotecnológicas de España (véase el informe 2012 de ASEBIO sobre la biotecnología española).

2.1.2. Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.

1, Referentes nacionales. En las universidades de nuestro país existe una variedad de másteres dedicados a diferentes aspectos de Biología Molecular y Celular, Bioquímica, Bioingeniería o Bioinformática. Pero ninguno de ellos presenta las características del aquí propuesto. Como ejemplos, se mencionan los siguientes:

- Máster Oficial de Biomedicina Regenerativa, Universidad de Granada:

<http://masteres.ugr.es/biomedicinaregenerativa/>

- Máster en Investigación Biomédica, Universidad Pompeu i Fabra:

<http://www.upf.edu/postgraubiomed/es/biomed/presentacio/>



-Máster Oficial en Ingeniería Biomédica de la Universitat de Barcelona y la Universitat Politècnica de Catalunya

http://www.ub.edu/masteroficial/enginybiomed/index.php?lang=es_ES

De manera concreta, la demanda de máster de este tipo está poco cubierta en la CAM. Probablemente, la mejor oferta está en la Universidad Autónoma de Madrid, en la que existe desde el año 2004 un Programa de Postgrado en Biociencias Moleculares que comprende 3 másteres en inglés:

- Máster en Biotecnología, que cuenta con cuatro áreas de especialización: Biotecnología Sanitaria, Biotecnología de Plantas, Biotecnología de Microorganismos, y Biotecnología Industrial/Nanobiotecnología. Incluye una asignatura sobre aspectos socioeconómicos y legales. Por sus contenidos y orientación, es un máster muy diferente al propuesto por nosotros.
- Máster en Biología Molecular y Celular, con 3 posibles itinerarios: Biología Molecular Estructural (Proteínas), Biología Molecular del Gen (Genes) y Biología Molecular de la Célula (Células). Tiene un enfoque eminentemente básico, muy diferente al del máster que nosotros proponemos.
- Máster en Biomedicina Molecular, que incluye seis áreas de especialización, orientadas a distintas patologías: Cáncer, Enfermedades Inmunes e Inflamatorias, Enfermedades Neurológicas, Enfermedades Metabólicas de base Genética, Enfermedades Endocrinas y Enfermedades Cardiovasculares. Es posiblemente el más parecido al que nosotros proponemos ya que las especializaciones están enfocadas a enfermedades, pero esta especialización es de tan solo 6 créditos y se enfoca hacia la investigación básica de las enfermedades, no se contemplan aspectos como ensayos clínicos o desarrollo de fármacos. También carece de orientación empresarial.

Solamente en Ingeniería Biomédica, Biología, Bioquímica y Biotecnología, nuestros blancos principales, se producen aproximadamente 600 egresados/año en la CAM. Debemos prestar particular atención a nuestros estudiantes del nuevo grado de Ingeniería Biomédica, que completan el grado por primera vez en 2014, para los que es necesario generar un máster adecuado a los conocimientos y capacidades que se les impartieron en las intensificaciones de carácter más biomédico. En estado estacionario, consideramos que se graduarán unos sesenta/setenta alumnos, de los cuales entre 1/3 y 1/2 podrían estar interesados en el tipo de máster propuesto. A pesar de ser un grado muy reciente en nuestra universidad, la ingeniería biomédica está generando interés entre los alumnos de otras ingenierías en nuestra Escuela Politécnica. Si percibiéramos una demanda fuerte por parte de ingenieros de otras ramas, pensaríamos la posibilidad de establecer para ellos un semestre de inmersión en Biomedicina, que les facilitara su incorporación a este máster.

2. Referentes internacionales

En prestigiosas universidades europeas y norteamericanas se imparten máster en Biomedical Sciences y en Biomedical Engineering con puntos en común con el aquí propuesto. Además, en varias de estas instituciones también se incluye, bien de manera directa o bien a través de másteres duales, formación sobre traslación al mercado y generación de empresas. Nuestra propuesta se ha elaborado teniendo en cuenta estos másteres. A modo de ejemplo, presentamos los siguientes:



- Virginia Tech and Georgetown University. Máster conjunto en “Biomedical Technologies Development and Management”. “Creado en respuesta a las futuras direcciones en descubrimiento y gestión de productos médicos y a las necesidades emergentes de la industria y las agencias reguladoras”. El currículum integra a ciencia con tecnología, gestión, ética y políticas públicas. Duración: fines de semana durante cuatro semestres.
- Imperial College. Londres, “MSc in Applied Biosciences and Biotechnology”. Duración: 1 año. “Producir graduados con un conocimiento profundo de los principios y tecnologías de la investigación biotecnológica. Producir graduados en biociencias con formación en competencias relevantes en el ámbito empresarial y emprendedor”. Incluye, entre otros, similarmente a nuestra propuesta: Genómica, Bioinformática, Células madre y Medicina Regenerativa, Biología Molecular y Celular, Biología de Sistemas, Biología Sintética, Emprendeduría.
- Universidad de Stanford. “MS/MBA dual degree: MS in Bioengineering and MBA in Business”. Programa de formación multidisciplinar que reconoce las conexiones críticas entre tecnología, innovación, estrategia y ejecución, necesarias para llevar adelante ideas innovadoras. El máster de bioingeniería tiene una duración de 1 año e incluye: Computación Biomédica, Ingeniería Tisular/Medicina Regenerativa, Bioingeniería Molecular y Celular, Imagen Biomédica y Aparatos médicos.
- Massachusetts Institute of Technology (MIT). Máster de Ingeniería en Ingeniería Biomédica (MEBE), ofrecido conjuntamente por la División de Ingeniería Biológica del MIT y la división Harvard-MIT de Ciencias y Tecnologías de la Salud. Las áreas de especialización incluyen: Biología de Sistemas, Biología Sintética, Fenómenos de transporte en Biología y Fisiología, Ingeniería Biomolecular, Imagen Biológica, Ingeniería Celular y Tisular, Modelado Computacional de Sistemas biológicos y fisiológicos, Bioinformática, Descubrimiento y liberación de terapéuticos moleculares, Mecánica Molecular, Celular y Tisular, Nuevas Herramientas para Genómica, Proteómica y Glicómica. De nuevo, con buen solapamiento con nuestra propuesta.

Este Instituto también ofrece, dentro de su programa “Leaders for Global Operations” El máster dual “SM in Biological Engineering and MBA or SM from the MIT Sloan School of Management”.

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

-Procedimientos de consulta internos

Para la elaboración del plan de estudios se han tenido discusiones con los miembros del Grupo TERMeG (Tissue Engineering and Regenerative Medicine) de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III. También se mantuvieron reuniones con el Prof. Javier Rodríguez del Dpto. de Ingeniería Térmica y de Fluidos de la UC3M, como experto en microfluídica.

-Procedimientos de consulta externos

De manera individual, se consultó con el Prof. Agustín Zapata (Catedrático de Biología Celular de la UCM), experto en Células Madre y Medicina Regenerativa, el Prof. Pedro García Barreno (Catedrático del Dpto de Cirugía I de la Facultad de Medicina de la UCM y Jefe de la Unidad de Medicina y Cirugía Experimental del Hosp. Gregorio Marañón de Madrid), el Prof. Gustavo Guinea, (UPM - Dpto. Ciencia de Materiales) experto en Biomateriales, el Dr. Miguel Ángel Moreno, Coordinador del Servicio de Genética del Hosp. Ramón y Cajal y D^a Elisa Borrego de la empresa



farmacéutica Merck, Sharp and Dohme, anteriormente perteneciente a ASEBIO (Asociación Española de Bioempresas).

Además, se creó la Comisión para la elaboración de la propuesta de Plan de Estudios, formada por miembros de los sectores investigador, hospitalario, empresa farmacéutica, capital riesgo y PYMES biomédicas/biotecnológicas. Los integrantes son:

-Dr. JOSÉ LUIS JORCANO NOVAL. Dpto. de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial de la UC3M. Es profesor y director del Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) y Director de la Unidad Mixta Ciemat-UC3M de Ingeniería Biomédica. Ha dirigido numerosos proyectos de investigación, nacionales e internacionales, y tesis doctorales. Es autor de más de 150 publicaciones científicas más prestigiosas revistas internacionales del campo, co-inventor de siete patentes (algunas de las cuales ha sido licenciada a empresas biotecnológicas) y su laboratorio, que cuenta con un amplio reconocimiento internacional, ha desarrollado métodos de tratamiento de defectos cutáneos (grandes quemados, nevus gigantes, úlceras crónicas, etc.) y de enfermedades genéticas de piel (epidermolisis ampollosas, conocidos como “niños mariposa”), que se encuentran en fase de ensayo clínico o ya en aplicación hospitalaria.

- Dra. MARCELA DEL RÍO NECHAEVSKY. Dpto. de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial de la UC3M. Es directora del Grado de Ingeniería Biomédica, jefa de la Unidad de Medicina Epitelial (Unidad Mixta Ciemat-UC3M) y jefa de la Unidad 714 del CIBER de enfermedades raras (Instituto de Salud Carlos III). Ha participado de forma regular desde 1993, como miembro del equipo investigador de 32 proyectos/contratos de investigación enmarcados en el área Terapéutica/Tecnológica. En 16 de ellos como Investigadora Principal. La producción de los proyectos llevados a cabo en los últimos 10 años ha sido: 45 artículos científicos, 5 patentes (una de ellas en explotación) y 3 ensayos clínicos. Una de estas patentes generó una línea de producto (piel bioingenierizada) y uno de estos recibió la designación de medicamento huérfano por la Agencia Europea del Medicamento (EMA) para el tratamiento de la Epidermolisis Bullosa. La empresa Cellerix (ahora TiGenix) que explota dicho producto ha sido promotora de un ensayo clínico para pacientes afectos.

- Dr. JORGE ALEMANY. Janus Developments. Es Licenciado en Medicina y Doctor en Bioquímica y Biología Molecular, y Executive MBA por el IE, con experiencia en investigación básica en los NIH (EEUU) y en la Facultad de Medicina de la UCM. Comenzó su trayectoria empresarial como Director Gerente de PharmaGen (hoy Genómica), incorporándose al Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas como Vicedirector desde su fundación en 1998, responsabilizándose de la creación y crecimiento de la organización así como del diseño y construcción del Centro de Investigación. En 2003 se une al grupo Genetrix, donde funda Cellerix (hoy Tigenix) en 2004, empresa líder en el campo de la Terapia Celular. Ha sido asesor de diversas empresas biotecnológicas, del Ministerio de Industria, del Ministerio de Ciencia e Innovación, y colabora regularmente asesorando a la Comisión Europea. Se incorporó a JANUS DEVELOPMENTS como Director de la Oficina de Madrid en Octubre de 2010.

- Dr. JUAN FRANCISCO DEL CAÑIZO LÓPEZ. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad Complutense de Madrid. Pertenece la Unidad de Medicina y Cirugía Experimental del hospital donde es Consultor en la actualidad. Desde 2010 es Profesor Titular del Departamento de Cirugía I de la Universidad Complutense. Desde 2001 es Chairman del grupo de trabajo de Soporte Cardíaco de la Sociedad Europea de Órganos Artificiales (ESAO). Desde 1983 trabaja en el desarrollo de sistemas de Asistencia Circulatoria y es el responsable del Laboratorio de Circulación Artificial ubicado en la Unidad. Las actividades del



Laboratorio se centran en la investigación y desarrollo de sistemas de bombeo de sangre dentro de los campos de la asistencia circulatoria, hemodiálisis, hemofiltración y perfusión de órganos aislados y en los efectos que estos sistemas puedan tener sobre el aparato circulatorio.

- D^a. VICTORIA UREÑA VILARDELL. Directora Ejecutiva del Instituto Ramón y Cajal de Investigación Sanitaria, IRYCIS. Licenciada en Medicina (Universidad Autónoma de Barcelona, 1969-75). Especialista en Inmunología (Fundación Jiménez Díaz, Madrid 1976-80). Médico Adjunto del Servicio de Inmunología del Hospital Ramón y Cajal, Madrid, desde 1980. Subdirectora Médica de Servicios Centrales del Hospital Ramón y Cajal desde 1993 a 1995. Coordinadora de Calidad del Hospital Ramón y Cajal desde 1995 a Diciembre de 2005. Directora de Programas de la Fundación AvedisDonabedian durante los años 2004 y 2005. Directora de la Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Ramón y Cajal desde Enero de 2006 a Diciembre 2011. Subdirectora Médica de Docencia, Investigación y Calidad del Hospital Ramón y Cajal desde Enero de 2006. Directora Ejecutiva del Instituto Ramón y Cajal de Investigación Sanitaria, IRYCIS, desde Diciembre de 2011. Master en Evaluación y Mejora de la Calidad por la Universidad Autónoma de Barcelona y la Fundación AvedisDonabedian en 1996. Master en Administración Sanitaria por la Escuela Nacional de Sanidad en 1998. Desde 1995 y hasta el momento actual ha participado como docente en numerosos masters y cursos de gestión como experta en el área de calidad. Miembro de la Sociedad Española de Inmunología y de la Sociedad Española de Calidad Asistencial (SECA). Socio fundador de la Asociación Madrileña de Calidad Asistencial (AMCA).

- Dr. ALBERTO PÉREZ ROSADO. General Manager of Interventional and Vascular Division at Cardiva. Degree in Biology and PhD in Biochemistry and Molecular Biology (Complutense University, Madrid). After several years devoted to research in the fields of molecular neurochemistry and immunology, he joined CNIO under the supervision of Mariano Barbacid and Miguel Ángel Piris, where he performed translational research in cancer (lymphoma) being involved on the first DNA microarray used and developed in Spain (OncoChip). In 2006 he moved to private industry and since then he has been at different managing positions in the field of vascular, neurovascular and coronary surgical devices. Today he is the General Manager of Interventional and Vascular Division at Cardiva. He is on the board of IRYCIS as external advisor.

- Dra. REGINA REVILLA PEDREIRA. Directora de Policy & Comunicación de Merck, Sharp & Dohme de España y Presidenta de ASEBIO (Asociación Española de Bioempresas).

- Doctorado: Sobresaliente “cum laude” y Premio Lucas Gallego de Doctorado en Ciencias Económicas por la UPV.

- Académica correspondiente de la Real Academia de Farmacia de Madrid. Discurso “La Genética Antisentido en la nueva frontera terapéutica”.

- Académica de número de la Academia Iberoamericana de Farmacia.

Desde 2011	Presidenta de ASEBIO (Asociación Española de Bioempresas)
Desde 1996	Directora de Policy & Comunicación de Merck, Sharp & Dohme de España.
1994-1996	Secretaria de Alimentación. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
1991-1994	Directora General de Farmacia y Productos Sanitarios. Ministerio de Sanidad y Consumo.
1989-1991	Directora General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria y Energía.
1983-1989	Subdirectora General del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)
1975-1983	Directora de Investigación de Laboratorios JUSTE SAQF
1970-1975	Investigadora en la Universidad Católica de Lovaina. Departamento de Farmacia Galénica.
1968-1970	Profesor Ayudante y Profesor Adjunto de las Cátedras de Tecnología Farmacocinética y Farmacia Galénica. Universidad Complutense. Madrid.



- Dra. AURELIA MANUELA MODREGO RICO. Departamento de Económicas, Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas, UC3M. Doctorado en Ciencias Económicas. Universidad del País Vasco.

Cargos y actividades desempeñados con anterioridad

1. The Barcelona Graduate School of Economics. Profesora Master de Economía de la Ciencia y de la Innovación, BGSC, 2008.
2. Ciencia y Valores Profesora Master de Filosofía.
3. The Barcelona Graduate School of Economics (BGSE). Miembro del claustro 2008.
4. Ministerio AAPP, Profesora Curso de Formación de gestores de la Administración Pública, 2008.
5. Universidad Santiago de Compostela, Profesora Master de Gestión de la Innovación 2008.
6. Universidad de Sussex, Research Fellow en Science and Technology Policy Research (SPRU), 2005
7. Universidad Carlos III de Madrid Directora Programa de Formación en Gestión de la Ciencia y la Tecnología, UC3M y CM, 2002.
8. Universidad del País Vasco Profesora del Master de Filosofía, Ciencia y Valores, 1999.
9. Laboratorio de Análisis y Evaluación del Cambio Técnico, Directora 1997.
10. Universidad Carlos III de Madrid, Secretaria Consejo Social, 1997.
11. Universidad Carlos III de Madrid, Subdirectora Instituto Flores de Lemus, 1997.
12. Ministerio de Educación y Ciencia, Subdirectora General de Promoción de la Investigación, 1994.
13. Universidad Carlos III de Madrid, Directora Master de Análisis y Gestión de la Ciencia y la Tecnología, 1991.
14. Ministerio Educación y Ciencia, Subdirectora de la ANEP, 1988
15. Universidad del País Vasco, Profesora Titular de Economía Aplicada, departamento de Econometría. 1987.
16. Universidad del País Vasco, Profesora Asociada de Economía Aplicada, Departamento de Econometría. 1980.
17. Universidad del País Vasco, Profesora Titular contratada de Estadística e IO, 1971.
18. Universidad de Navarra, Profesora ayudante de Análisis Matemático, 1968.

Para finalizar, se exponen algunos ejemplos sobre cómo han revertido las consultas anteriores en el plan de estudios propuesto:

La idea y la necesidad de realizar un máster en el ámbito biomédico nació dentro del Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial de la UC3M, cuyo grado en Ingeniería Biomédica, puesto en marcha en 2010, finaliza en 2014 su primer ciclo completo y genera la primera promoción de egresados. El análisis de másteres del ámbito Biomedicina/Bioingeniería nos indicó que en prestigiosas universidades extranjeras, especialmente en las de EE.UU., estos masters llevan frecuentemente asociada formación en el ámbito del desarrollo empresarial. La conveniencia de incluir este tipo de formación en nuestro máster fue corroborada por todos los expertos externos consultados y fue desarrollada por los expertos en economía de empresa (Aurelia Modrego) y en empresas del sector biomédico (Regina Revilla, Alberto Pérez, Jorge Alemany) que forman parte del Consejo del máster. Finalmente, los miembros de este Consejo relacionados con el mundo clínico (Juan Francico del Cañizo, Victoria Ureña) y el empresarial (Regina Revilla, Jorge Alemany, Alberto Pérez), nos hicieron ver la conveniencia de incluir los



temas relacionados con innovación y transferencia de las tecnologías biomédicas y sus resultados hacia la clínica y la empresa farmacéutica.

2.3 Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad

Los conocimientos que se proponen en este máster están claramente diferenciados respecto a los que poseen otros másteres oficiales de la Universidad Carlos III de Madrid. La parte de desarrollo empresarial se llevará a cabo con miembros de la prestigiosa Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de esta Universidad



3. COMPETENCIAS

3.1 Competencias

Competencias Básicas

Competencias Básicas	
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Competencias Generales

Competencias Generales	
CG1	Conseguir una visión del cambio que se está produciendo en el ámbito de las ciencias y tecnologías biomédicas, incidiendo en la orientación traslacional que favorezca su utilidad social
CG2	Demostrar un profundo conocimiento teórico y práctico de los principios y las más avanzadas tecnologías que conforman las ciencias biomédicas actualmente
CG3	Tener capacidad para dirigir y gestionar grupos y equipos de investigación, fomentando el trabajo en equipo, la gestión del conocimiento y la inteligencia competitiva.
CG4	Capacidad de análisis y síntesis y de aplicar los conocimientos para proponer soluciones originales a un problema del ámbito biomédico
CG5	Desarrollar capacidades para identificar y comprender las necesidades sociales y darles respuesta científico-tecnológica en el ámbito de la biomedicina.
CG6	Identificar las claves de la transferencia de tecnología en el entorno español y de la UE y conocer las bases para la creación y gestión de una empresa de base biomédica.

Competencias Específicas



Competencias Específicas

CE1	Conocer el estado actual y las perspectivas de futuro en terapias celulares y génicas e ingeniería de tejidos para diseñar y desarrollar experimentos en dichos campos.
CE2	Conocer en profundidad los diferentes tipos de células stem (naturales e inducidas), para su obtención y manejo, su aplicación en Medicina Regenerativa, así como sus limitaciones presentes y su previsible desarrollo futuro.
CE3	Conocer los fundamentos y la utilización de las diversas herramientas génicas existentes para la modificación del genoma celular y su aplicación clínica.
CE4	Conocer e interpretar la legislación y los aspectos éticos relativos al uso de células madre, la terapia génica y la ingeniería de tejidos.
CE5	Conocer los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías de análisis de alto rendimiento (ómicas) en biomedicina.
CE6	Saber aplicar las nuevas tecnologías ómicas y bioinformáticas a los campos de la biomedicina para la identificación de nuevas dianas y el desarrollo de nuevos métodos diagnósticos y de nuevos fármacos.
CE7	Conocer la metodología y fundamentos de la investigación clínica basada en la evidencia.
CE8	Poseer capacidad de análisis del proceso de desarrollo de un fármaco, desde la fase de descubrimiento hasta las fases de investigación clínica previas al registro.
CE9	Conocer los requerimientos de las agencias reguladoras para las distintas fases de la investigación biomédica, desde la preclínica hasta la clínica.
CE10	Saber manejar los conceptos y la práctica de la valorización de ideas y tecnologías y, también, del uso de la propiedad intelectual e industrial como factor estratégico para el desarrollo de nuevas tecnologías y la comercialización de nuevos productos en el ámbito de la biomedicina.
CE11	Conocer los elementos básicos del funcionamiento de una empresa, incluidos los relativos al comportamiento ético y de responsabilidad social
CE12	Saber diseñar, analizar y presentar un Plan de Negocio (Business Plan)



4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 Sistemas de información previa a la Matriculación.

Cada máster dispone de un espacio web con información específica sobre el programa: el perfil de ingreso, los requisitos de admisión, el plan de estudios, los objetivos, y otras informaciones especialmente orientadas a las necesidades de los futuros estudiantes, incluidos los procesos de admisión y matriculación. Las páginas web de la Universidad Carlos III funcionan bajo el gestor de contenidos "oracle portal", lo que permite una fácil modificación, evita enlaces perdidos y ofrece un entorno uniforme en todas las páginas al nivel doble A de acuerdo con las Pautas de Accesibilidad de Contenidos Web, publicadas en mayo de 1999 por el grupo de trabajo WAI, perteneciente al W3C (World Wide Web Consortium). Esta información se puede encontrar en la siguiente dirección:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/Estudios_Oficiales_de_Postgrado/Programas_de_Master_Oficial

La Universidad participa en diversas ferias educativas dentro y fuera de España, de acuerdo con las directrices del Vicerrectorado de Estudiantes y Vida Universitaria y del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y realiza diferentes campañas de difusión de sus estudios en los medios de comunicación y redes sociales. En estas acciones colaboran los servicios universitarios Espacio Estudiantes, Relaciones Internacionales, Servicio de Comunicación y del Servicio de Postgrado.

Existe un servicio general de información y atención a futuros estudiantes de grado y postgrado por teléfono y a través de vía correo electrónico.

<http://www.uc3m.es/portal/page/portal/inicio/Informato>

Además los estudiantes pueden dirigirse a las oficinas de información y atención a estudiantes de postgrado en todos los campus con horario continuado de 9:00 a 18:00 horas.

Todos estos servicios facilitan una información de primer nivel, canalizando las demandas de información especializada, orientación y asesoramiento a la unidad correspondiente: dirección del programa o unidades administrativas de apoyo.

Sistemas de información específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Integración de Estudiantes con Discapacidad (PIED) que gestiona el Espacio Estudiantes bajo el impulso del Vicerrectorado de Estudiantes y Vida Universitaria.

Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: integracion@uc3m.es



La Universidad dispone de información detallada sobre sus recursos y servicios para estudiantes con discapacidad, así como otra de interés para este alumnado (noticias, enlaces, etc.) en las siguientes direcciones de su página web:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/orientacion_personal_participacion/PIED1

o http://www.uc3m.es/portal/page/portal/cultura_y_deporte

4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión

Requisitos de acceso

El establecido por el Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010

Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del EEES que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.

Para el acceso de titulados provenientes de sistemas educativos ajenos al EEES, se atenderá a lo dispuesto en el art.16.2 de dicho RD.

Este máster está orientado a personas que hayan cursado grados o licenciaturas en áreas relacionadas con Ciencias de la Salud y que deseen obtener una formación teórico-práctica profunda y actualizada en las nuevas tecnologías que, en los últimos años, están haciendo evolucionar de manera rápida la Biología, la Medicina y la industria farmacéutica o de base biotecnológica. Además, deben de tener interés en obtener una formación que les facilite su futuro profesional en el ámbito de la generación y gestión de empresas de carácter biotecnológico (la bioemprendeduría) o la integración en empresas farmacéuticas.

En particular, tendrán acceso a este máster los solicitantes que hayan adquirido el conjunto de competencias especificadas en los títulos de Grado o Licenciaturas en: Biología, Biología Molecular y Celular, Bioquímica, Biomedicina, Bioingeniería (Ingeniería Biomédica) Medicina, Farmacia o Veterinaria. Finalmente, aquellos Grados o Licenciatura afines con una formación suficiente en el ámbito de las Ciencias de la Vida, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, a criterio del Comité del Máster.

Los solicitantes cuyas competencias sean diferentes a las anteriores serán evaluados por el Comité del Máster basándose en las materias cursadas y las evidencias de capacidades y aprovechamiento.

El máster se desarrolla parcialmente en inglés, por lo que se requiere nivel B1 en esta lengua tal como se define en el Marco Europeo de Referencia de las lenguas.

Perfil de Ingreso

El estudiante debe de tener una formación previa a nivel de Grado o Licenciatura en el ámbito de las Ciencias de la Vida. Es recomendable que posea formación en Biología Molecular y Celular y/o Bioquímica. Debe de tener interés en el aprendizaje de tecnologías biomédicas avanzadas y en su aplicación a la obtención de valor económico y social mediante su traslación a los ámbitos hospitalario y empresarial. Idealmente, debe de tener interés en ser capaz de generar y/o gestionar



una empresa de base biomédica o biotecnológica. Por ello, debe mostrar capacidad de investigación y de emprendeduría, pensamiento crítico e interés por el aprendizaje continuo y la innovación.

Criterios de admisión

- Expediente académico de los estudios del acceso	50 puntos
- Nivel de conocimiento de otros idiomas B2	10 puntos
- Experiencia profesional o curriculum investigador en el ámbito de Ciencias de la Vida	15 puntos
- Calificaciones obtenidas en materias esenciales para cursar el máster	20 puntos
- Motivación, interés y cartas de recomendación	5 puntos

El proceso de admisión se llevará a cabo por el Comité de Dirección del Máster y comenzará con el envío de la solicitud de admisión por parte del alumno a través de la plataforma on line de la Universidad Carlos III de Madrid, en las fechas y periodos aprobados y publicados para cada curso académico.

Recibida la solicitud, el personal administrativo revisará la misma a los efectos de verificar el correcto envío de la documentación necesaria, que estará publicada en la página web de la titulación, contactando con el alumno en caso de necesidad de subsanación de algún documento, o validando la candidatura en caso de estar completa.

La solicitud de admisión validada, pasará a la dirección del Máster que valorará la candidatura en base a los criterios y ponderaciones descritos, comunicando al alumno su admisión al Máster, la denegación de admisión motivada o la inclusión en una lista de espera provisional.

Toda la información sobre el proceso de admisión, guías de apoyo y accesos a las aplicaciones on line, se encuentran publicadas en la siguiente url:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/Admision/Masteres_Universitarios

4.3 Apoyo y orientación a estudiantes una vez matriculados

La Universidad Carlos III realiza un acto de bienvenida dirigido a los estudiantes de nuevo ingreso en los másteres universitarios en el que se lleva a cabo una presentación de la Universidad y de los estudios de postgrado, así como guiadas por los campus universitarios.

Los Directores Académicos de los másteres con el apoyo del personal del Centro de Postgrado, realizan diversas acciones informativas específicas para cada programa sobre las características de los mismos y también sobre los servicios de apoyo directo a la docencia (bibliotecas, aulas informáticas, etc.) y el resto de servicios que la universidad pone a disposición de los estudiantes: deporte, cultura, alojamientos, entre otros.

La universidad cuenta además con los siguientes servicios específicos de apoyo y orientación a los estudiantes:

Orientación psicopedagógica - asesoría de técnicas de estudio: existe un servicio de atención personalizada al estudiante con el objetivo de optimizar sus hábitos y técnicas de estudio y por tanto su rendimiento académico.



Programa de mejora personal: cursos de formación y talleres en grupo sobre diferentes temáticas psicosociales. Su objetivo es el de contribuir a la mejora y al desarrollo personal del individuo, incrementando sus potencialidades y en última instancia, su grado de bienestar. El abanico de cursos incluye los siguientes: “Psicología y desarrollo personal”, “Argumentar, debatir y convencer”, “Educación, aprendizaje y modificación de conducta”, “Creatividad y solución de problemas”, “Técnicas de autoayuda”, “Taller de autoestima”, “Habilidades sociales”, “Entrenamiento en relajación”, “Trabajo en equipo”, “Gestión del tiempo”, “Comunicación eficaz”, “Hablar en público” y “Técnicas para superar el miedo y la ansiedad”.

Orientación psicológica - terapia individual: tratamiento clínico de los diferentes problemas y trastornos psicológicos (principalmente trastornos del estado de ánimo, ansiedad, pequeñas obsesiones, afrontamiento de pérdidas, falta de habilidades sociales, problemas de relación, etc.).

Prevención psico-educativa: este programa tiene por objetivo el desarrollo y difusión de materiales informativos (folletos y Web) con carácter preventivo y educativo (por ejemplo: ansiedad al hablar en público, consejos para el estudio, gestión del tiempo, depresión, estrés, relación de pareja, superación de las rupturas, trastornos de la alimentación, consumo y abuso de sustancias, mejora de la autoestima, sexualidad, etc.). Se pretende así facilitar la detección precoz de los trastornos, prevenirlos, acercar la psicología a la comunidad universitaria y motivar la petición de ayuda.

Una vez matriculados, los estudiantes obtienen su cuenta de correo electrónico y pueden acceder a la Secretaría virtual de estudiantes de postgrado con información académica específica sobre diferentes trámites y procesos académicos, así como información personalizada sobre horarios, calificaciones, situación de la beca, etc...

Oficinas de Postgrado: a través de los servicios del Centro de Postgrado, se atienden las necesidades de los estudiantes, de modo telefónico, por correo electrónico info.postgrado@uc3m.es o presencialmente en las Oficinas de Postgrado de los Campus. Además resuelven los trámites administrativos relacionados con su vida académica (matrícula, becas, certificados, se informa y orienta sobre todos los procesos relacionados con los estudios del Máster (como horarios, becas, calendario de exámenes, etc.)

Los estudiantes tienen acceso al portal virtual de apoyo a la docencia para las asignaturas matriculadas: programas, materiales docentes, contacto con los profesores, entre otros.

De igual manera, estos tienen acceso a un servicio de tutoría proporcionado por los profesores que imparten cada una de las asignaturas. A este respecto cabe subrayar que los profesores deben publicar en la herramienta virtual de soporte a la docencia los horarios semanales de atención a los estudiantes.

Finalmente, es preciso mencionar que a través de la Fundación UC3M (Servicio de Orientación y Planificación Profesional) se ofrecen diferentes servicios de orientación y se realizan acciones encaminadas a la inserción laboral y profesional de los estudiantes.

Apoyo y orientación específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.

Sistemas de acogida



Comunicación mediante correo electrónico con todos los estudiantes matriculados con exención de tasas por discapacidad: información y oferta de los servicios PIED. Envío periódico (correo electrónico) de informaciones específicas de interés: convocatorias, becas, actividades, etc.

Reunión informativa en cada Campus.

Entrevista personal: información de recursos y servicios y valoración de necesidades (elaboración de plan personalizado de apoyo)

Sistemas de apoyo y orientación

Existe un plan personalizado de apoyo para la atención a las necesidades especiales del estudiante, cuya coordinación implica a los responsables académicos, los docentes y los servicios universitarios. Los apoyos específicos y adaptaciones más comunes que se realizan son:

Asesoramiento para la realización de matrícula: lo que incluye un cupo de reserva, prioridad en asignaturas optativas, orientación para la selección y organización de asignaturas, entre otros.

Adaptaciones curriculares: necesidades específicas en el proceso de aprendizaje (relación y comunicación profesor-alumno, acceso a apuntes o materiales didácticos, participación en las clases, etc.), necesidades específicas en trabajos y pruebas de conocimiento, adaptaciones en el programa y actividades de las asignaturas, son algunos de ellos.

Apoyo al estudio: éste incluye proveer al alumno con un profesor-tutor, proporcionarle apoyo humano (toma de apuntes, desplazamientos...), adaptación de materiales de estudio, préstamo de ayudas técnicas, recursos informáticos específicos, servicios especiales en Bibliotecas (atención personalizada, ampliación plazos de préstamo...), ayudas económicas, etc.

Accesibilidad-adaptaciones en aulas y Campus: adaptaciones de mobiliario, reserva de sitio en aulas de características especiales, reserva de taquillas, plazas de aparcamiento, o habitaciones adaptadas en Residencias de Estudiantes.

Por último, cabe destacar las adaptaciones para la participación en actividades socioculturales y deportivas.

4.4 Sistemas de Transferencia y reconocimiento de créditos

La Universidad Carlos III de Madrid ha implantado los procedimientos de transferencia y reconocimiento de créditos adaptados a lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007. Nótese que este puede ser consultado en la siguiente dirección:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/organizacion/secret_general/normativa/estudiantes/estudios_grado/reconocimientoyconvalidacion.pdf

PROCEDIMIENTO DE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

El alumno deberá cumplir el siguiente procedimiento para que recibir el reconocimiento de créditos:

a. El estudiante debe solicitar el reconocimiento de créditos acompañando la documentación acreditativa de las asignaturas superadas y los programas oficiales de las mismas. En el supuesto de que solicitara el reconocimiento de determinada experiencia profesional en los términos



previstos en la normativa aplicable, deberá presentar un certificado de las entidades en las que hubiera realizado su actividad profesional en el que se especifiquen de las actividades laborales desarrolladas con indicación de la fecha de inicio y finalización de las mismas.

b. Una resolución motivada del Director del Máster que evaluará la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas en estudios oficiales de postgrado, los adquiridos en las actividades laborales o profesionales desarrolladas por el solicitante o en asignaturas superadas en estudios no oficiales, y los previstos en el plan de estudios. El Director del Máster podrá recabar el asesoramiento de la Comisión Académica del Máster o del Departamento que tenga asignada la docencia de la asignatura cuyo reconocimiento se solicita.

c. La incorporación de la asignatura reconocida al expediente del estudiante con la calificación obtenida en el Centro de procedencia salvo que se trate de asignaturas superadas en másteres no oficiales o de experiencia profesional, para las que no se incorporará calificación alguna figurando en el expediente como reconocidas.

No se permite la incorporación de reconocimientos de créditos superiores al 15% de los créditos del Máster por actividades profesionales y por asignaturas superadas en másteres no oficiales.

PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Los créditos cursados en enseñanzas que no hayan conducido a la obtención de un título oficial se transferirán al expediente académico del alumno, que deberá solicitarlo adjuntando el correspondiente certificado académico y documento en el que se acredite que no ha finalizado los estudios cuya transferencia solicita.

Dichos créditos se transfieren al expediente académico previa resolución de la Dirección del programa.

Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos		
Concepto	Mínimo	Máximo
Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias	0	0
Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios	0	15%
Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional	0	15%

4.5 Complementos formativos para máster



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 Descripción general del plan de estudios.

Este máster está diseñado para formar a los estudiantes, tanto teórica como prácticamente, en: 1) Tecnologías biomédicas de vanguardia que están cambiando nuestra manera de entender las bases moleculares de las enfermedades, de diagnosticar éstas, de diseñar nuevos medicamentos y de predecir la respuestas individual a los fármacos, es decir, están cambiando la Medicina. 2) Cómo generar valor económico y social a través de estas tecnologías y de los procesos y productos desarrollados a partir de ellas, a través de su transferencia a empresas u hospitales. 3) Como generar una empresa para comercializar estos desarrollos. Es decir, recorre toda la cadena de valor, desde la investigación al mercado.

Se ha diseñado un máster bilingüe de 60 créditos ECTS, distribuidos en dos semestres consecutivos. Incluye prácticas en hospitales y demostraciones en empresas en varias asignaturas y una asignatura específica de prácticas de laboratorio. Contiene dos asignaturas electivas en el segundo semestre, entre las cuales elegir una.

a) Descripción general del plan de estudios

CUADRO 1

ORGANIZACIÓN TEMPORAL POR ASIGNATURAS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN									
Curso	Ctr	ASIGNATURA (1)	Tipo	ECTS	Curso	Ctr	ASIGNATURA	Tipo	ECTS
1	1	Tecnologías "ómicas"	O	5	1	2	Aplicación de las tecnologías "ómicas" al diagnóstico de enfermedades complejas y al desarrollo de nuevos medicamentos	O	5
1	1	Tecnologías terapéuticas	O	5	1	2	Procesos de calidad en la Industria Biomédica y sus bases regulatorias	O	5
1	1	Tecnologías emergentes	O	4	1	2	Creación y desarrollo de Nuevas Empresas de Base Tecnológica (NEBTs)	O	5
1	1	Innovación en la industria farmacéutica: Medicamentos avanzados y Biotecnología	O	5	1	2	Trabajo fin de máster	TF	12
1	1	Economía, Política y Gestión de la Investigación Biomédica	O	5	1	2			
1	1	Dirección y Gestión de las Organizaciones Innovadoras	O	5	1	2	Laboratorio de ingeniería genética y de bioingeniería celular y tisular	O	4



ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR MATERIAS

CUADRO 2

ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR MATERIAS MÁSTER UNIVERSITARIO EN					
MATERIA	ASIGNATURA	EC TS	Ti po	Cur- so	Ctr.
Tecnologías habilitadoras de la nueva medicina	Tecnologías "ómicas"	5	O	1	1
	Aplicación de las tecnologías "ómicas" al diagnóstico de enfermedades complejas y al desarrollo de nuevos medicamentos	5	O	1	2
	Tecnologías terapéuticas	5	O	1	1
	Tecnologías emergentes	4	O	1	1
	Laboratorio de ingeniería genética y de bioingeniería celular y tisular	4	O	1	2
	TOTAL ECTS MATERIA	23			
Proceso de innovación y transferencia de las tecnologías biomédicas	Innovación en la industria farmacéutica: Medicamentos avanzados y Biotecnología	5	O	1	1
	Procesos de calidad en la Industria Biomédica y sus bases regulatorias	5	O	1	2
	TOTAL ECTS MATERIA	10			
Explotación industrial de nuevas tecnologías biomédicas	Economía, Política y Gestión de la Investigación Biomédica	5	O	1	1
	Dirección y Gestión de las Organizaciones Innovadoras	5	O	1	1
	Creación y desarrollo de Nuevas Empresas de Base Tecnológica (NEBTs)	5	O	1	2
	TOTAL ECTS MATERIA	15			
TRABAJO FIN DE MÁSTER	Trabajo fin de máster	12	TF M		
	TOTAL ECTS MATERIA	12			



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

En este momento no existen acuerdos específicos de movilidad para este Máster, sin perjuicio de que en el futuro puedan establecerse algunos acuerdos concretos, que se irán incorporando a la memoria en la medida en que se vayan firmando, que ayuden incluso al desarrollo futuro de acuerdos de dobles titulaciones que se adjuntarán igualmente a la presente memoria. La acreditada presencia internacional de nuestra Universidad contribuirá a la consecución de este objetivo. Conviene recordar que la Universidad Carlos III de Madrid mantiene Convenios de Intercambio de estudiantes con más de 200 Universidades en 30 países. A su vez, nuestra Universidad es miembro de prestigiosas Organizaciones Internacionales como la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP), CINDA (Centro Interuniversitario de Desarrollo) y la Red Iberoamericana de Estudios de Postgrado (REDIBEP). Una parte importante de los estudiantes matriculados en los másteres universitarios de la Universidad Carlos III son estudiantes internacionales.

La dirección del programa junto con la Comisión Académica del Máster serán los encargados de asegurar la adecuación de los convenios de movilidad con los objetivos del título. Bajo la supervisión de la Dirección del Máster existirá un coordinador y tutor de los estudios en programas de movilidad que orientará los contratos de estudios y realizará el seguimiento de los cambios y del cumplimiento de los mismos. Asimismo, las asignaturas incluidas en los contratos de estudios autorizadas por el tutor serán objeto de reconocimiento académico incluyéndose en el expediente del alumno. De igual manera, los estudiantes de másteres universitarios pueden participar en el programa *Erasmus placement* reconociéndose la estancia de prácticas en su expediente académico con el carácter previsto en el plan de estudios o como formación complementaria.

c) Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

MECANISMOS DE COORDINACIÓN DOCENTE

La coordinación docente del Máster Universitario en Gestión y Desarrollo de Tecnologías Biomédicas es responsabilidad del Director del Máster. Corresponde al Director las siguientes actividades:

- Presidir la Comisión Académica de la titulación.
- Vigilar la calidad docente de la titulación.
- Procurar la actualización del plan de estudios para garantizar su adecuación a las necesidades sociales.
- Promover la orientación profesional de los estudiantes.
- Coordinar la elaboración de la Memoria Académica de Titulación.

La Universidad Carlos III de Madrid dispone de un Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC). Dicho sistema ha sido diseñado por la Universidad conforme a los criterios y directrices recogidas en los documentos "Directrices, definición y documentación de Sistemas de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" y "Guía de Evaluación del diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" proporcionados por la ANECA (Programa AUDIT convocatoria 2007/08). Este diseño está formalmente establecido y es



públicamente disponible. La ANECA emitió en febrero de 2009 una valoración POSITIVA del diseño del SGIC-UC3M. Este diseño se ha implantado por primera vez en el curso 2008/09.

Dentro del SGIC de la Universidad Carlos III de Madrid, la Comisión Académica de la Titulación, está definida como el órgano que realiza el seguimiento, analiza, revisa, evalúa la calidad de la titulación y las necesidades de mejora y aprueba la Memoria Académica de Titulación.

La Comisión Académica del **Máster Universitario en Gestión y Desarrollo de Tecnologías Biomédicas** estará formada por el Director del Máster, que preside sus reuniones y por representantes de los Departamentos que imparten docencia en la titulación, así como por los alumnos, siendo preferente la participación del delegado de la titulación electo en cada momento, y en su defecto o por ausencia, cualquier otro alumno de la titulación, así como por algún representante del personal de administración y servicios vinculado con la titulación siempre que sea posible.

La Comisión Académica del Máster tendrá las siguientes responsabilidades:

- Supervisar los criterios aplicados en el proceso de selección de los estudiantes que serán admitidos en el Máster.
- Supervisar el correcto cumplimiento de los objetivos académicos.
- Gestionar todos los aspectos de transferencia y reconocimiento de créditos de acuerdo con la normativa de la Universidad.
- Y en general, gestionar y resolver todos los aspectos asociados con el correcto funcionamiento del Máster.
- Recoger, evaluar y gestionar las necesidades y propuestas de los alumnos, docentes y resto de miembros implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con la titulación.

Además, la Comisión Académica del Máster velará por la integración de las enseñanzas, intentando identificar y promover sinergias entre asignaturas, así como haciendo los propio con sistemas de coordinación que garanticen evitar el solapamiento entre asignaturas y las lagunas en las mismas.

5.2 Estructura del plan de estudios

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDAS A MATERIAS	
AF1	Clase teórica
AF2	Clases prácticas
AF3	Clases teórico prácticas
AF4	Prácticas de laboratorio
AF5	Tutorías
AF6	Trabajo en grupo
AF7	Trabajo individual del estudiante



METODOLOGÍAS DOCENTES FORMATIVAS DEL PLAN REFERIDAS A MATERIAS	
MD1	<i>Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.</i>
MD2	<i>Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.</i>
MD3	<i>Resolución de casos prácticos, problemas, etc.... planteados por el profesor de manera individual o en grupo</i>
MD4	<i>Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos</i>
MD5	Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDOS A MATERIAS	
SE1	Participación en clase
SE2	Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso
SE3	Examen final

TABLA DE COMPETENCIAS POR MATERIAS							
COMPETENCIAS	MATERIAS						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
CB6	X	X	X	X			
CB7	X	X	X	X			
CB8	X	X	X	X			
CB9	X	X	X	X			
CB10	X	X	X	X			
CG1	X	X	X	X			
CG2	X			X			
CG3	X	X	X				
CG4	X	X	X	X			
CG5	X	X	X	X			
CG6	X	X	X	X			
CE1	X						
CE2	X						
CE3	X						



CE4	X						
CE5	X						
CE6	X						
CE7		X					
CE8		X					
CE9		X					
CE10			X				
CE11			X				
CE12			X				

TABLA DE METODOLOGIAS DOCENTES							
METODOLOGIAS DOCENTE	MATERIAS						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
MD1	X	X	X				
MD2	X	X	X				
MD3	X	X	X				
MD4	X	X	X				
MD5	X	X	X	X			

TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN POR MATERIAS							
SISTEMAS EVALUACIÓN	MATERIAS						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
SE1	X	X	X				
SE2	X	X	X				
SE3	X	X	X				



MATERIA 1	
Denominación: Tecnologías habilitadoras de la nueva Medicina	
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)
23 créditos ECTS	obligatoria
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	
Esta materia está compuesta por 5 asignatura/s que se imparte/n en el primer y segundo cuatrimestre del curso uno.	
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia	
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6	
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante	
<p>Al concluir la materia, el alumno ha aprendido a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Entender la importancia de la aplicación de las nuevas tecnologías de generación y análisis masivo de datos a la resolución de problemas complejos en el campo de la Biomedicina. Estar familiarizado con estas tecnologías y adquirir criterio para aplicarlas a la resolución de problemas concretos.• Saber cómo interpretar e integrar los resultados de diferentes tecnologías “ómicas” (interpretación holística) para determinar mecanismos de patogénesis y así poder orientar la aproximación terapéutica más eficaz para el paciente.• Comprender e integrar los conocimientos adquiridos de manera que los puedan aplicar con agilidad a la resolución de problemas actuales y futuros en el campo de la medicina regenerativa, la ingeniería genética y tisular así como en el de la biotecnología aplicada a la salud. Al finalizar la asignatura los alumnos deberán ser capaces de emitir un juicio/opinión científico-tecnológico actual, razonada y elaborada. Dicha opinión deberá poder ser expresada tanto de forma escrita como oral frente a un auditorio profesional experto.• Saber elegir la estrategia, el tipo celular así como diseñar el vector adecuado para un tipo de terapia celular o génica determinado.• Entender el funcionamiento de sistemas integrados (Biología de Sistemas). Entender cómo integrar el mosaico global de la Biología. Saber modelar sistemas biológicos complejos.• Dominar los fundamentos básicos sobre cómo diseñar, implementar, testear y optimizar organismos vivos con capacidades útiles en Tecnologías Biomédicas (Biología Sintética).• Entender los fundamentos de las células y tejidos tipo ciborg y sus aplicaciones en la nueva Medicina. Células y tejidos capaces de detectar y responder al daño o a la enfermedad.• Aplicar los conocimientos adquiridos en el ámbito de las Tecnologías Biomédicas.	
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad	



Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)
AF1	110	110	100%
AF2			
AF3	60	60	100%
AF4	60	60	100%
AF5	30	30	100%
AF6	35	5	14%
AF7	404		0%
TOTAL MATERIA	699	265	38%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	0%	20%
SE2	30%	50%
SE3	50%	60%

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Tecnologías "ómicas"	5	1	O	Inglés/ Castellano
Aplicación de las tecnologías "ómicas" al diagnóstico de enfermedades complejas y al desarrollo de nuevos medicamentos	5	2	O	Inglés/ Castellano
Tecnologías terapéuticas	5	1	O	Inglés/ Castellano
Tecnologías emergentes	4	1	O	Inglés/ Castellano
Laboratorio de ingeniería genética y de bioingeniería celular y tisular	4	2	O	Inglés/ Castellano

Breve descripción de contenidos



1.- Tecnologías “ómicas”:

- a. Introducción a las tecnologías ómicas de nueva generación
- b. Nueva Generación de Secuenciación (NextGenerationSequencing (NGS)). Descripción de las plataformas existentes y en desarrollo.
- c. Microarrays. Diferentes tipos (expresión, genotipación, CGH (Hibridización Genómica Comparativa))
- d. Proteómica. Descripción de técnicas avanzadas para el análisis de alto rendimiento de proteínas: electroforesis bidimensional (2D-PAGE, 2D-DIGE), espectrometría de masas (ESI, MALDI, MALDI-TOF, MALDI TOF /TOF, NLC MS/MS, etc.)
- e. Metabolómica. Métodos para la medida cuantitativa de la respuesta metabólica de los sistemas vivos. Técnicas basadas en NMR y espectrometría de masas.
- f. Aplicación de tecnologías de la computación y las tecnologías de la información al tratamiento de datos biológicos
- g. Componentes, arquitectura, software y funcionamiento de los aparatos involucrados en las diferentes tecnologías
- h. Prácticas en hospitales y empresas del sector: Análisis tecnológico de los aparatos más relevantes.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Entender la importancia de la aplicación de las nuevas tecnologías de generación y análisis masivo de datos a la resolución de problemas complejos en el campo de la Biomedicina. Estar familiarizado con estas tecnologías y adquirir criterio para aplicarlas a la resolución de problemas concretos.

2.- Aplicación de las tecnologías “ómicas” al diagnóstico de enfermedades complejas y al desarrollo de nuevos medicamentos:

- a. Introducción a los tipos de enfermedades complejas cuyo estudio y diagnóstico se basa en la aplicación de tecnologías “ómicas”. Medicina personalizada.
- b. Aplicación de herramientas basadas en NGS y en microarrays para el diagnóstico de patologías genéticamente heterogéneas.
 - NGS: secuenciación del exoma vs. paneles de genes.
 - Arrays de SNPs: farmacogenómica.
 - Microarrays de CGH en el diagnóstico genético.
 - Arrays de Metilación en el diagnóstico del cáncer.
- c. Aplicación de técnicas avanzadas de Proteómica (expresión, funcional y estructural) en Biomedicina para el desarrollo de medicamentos, la identificación de potenciales blancos farmacológicos, el diagnóstico, el desarrollo de vacunas y la búsqueda de biomarcadores y firmas genéticas involucrados en patología y transducción de señales.
- d. Aplicación de la metabolómica para la identificación de “metabolic fingerprints”: para diferenciar situaciones normales y patológicas (cáncer, enfermedades neurológicas y metabólicas, etc.). Identificación de metabolitos en respuesta a intervenciones terapéuticas o nutricionales. Metabolómica en el ámbito del desarrollo de nuevos medicamentos, el trasplante de órganos y la identificación de factores de riesgo poblacionales.
- e. Prácticas en hospitales y empresas del sector: utilización de estas tecnologías en casos prácticos



RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Saber cómo interpretar e integrar los resultados de diferentes tecnologías “ómicas” (interpretación holística) para determinar mecanismos de patogénesis y así poder orientar la aproximación terapéutica más eficaz para el paciente.

3.- Tecnologías terapéuticas:

- a. Biología de las células madre y medicina regenerativa.
 - Reparación, regeneración y degeneración (envejecimiento).
 - Células madre y regeneración en la patobiología y tratamiento de enfermedades humanas. Células Madre Adultas Humanas. Células Madre Embrionarias Humanas. Células Madre Inducidas Humanas (iPSc).
 - Célula madre cancerosa. Biología del cáncer.
 - Mecanismos genéticos de la diferenciación celular.
- b. Bioingeniería celular, ingeniería genética.
 - Vectores virales: entrada y receptores, replicación de retrovirus y ADN virus, transcripción, procesamiento del RNA, transporte intracelular y ensamblado de partículas.
 - Vectores no virales: DNA desnudo, electroporación, gene gun, nucleofección. Oligonucleótidos, lipoplexes, poliplexes, dendrímeros y nanopartículas.
 - Terapia génica para tratar/ reparar enfermedades genéticas e inmunológicas: Terapia génica de adición y edición (recombinación homóloga y trans-splicing).

 - Terapia génica del cáncer: modulación de la expresión de oncogenes y genes supresores, genes reguladores inmunes, modificación del tropismo de los virus para llegada a sitios específicos de los genes terapéuticos, siRNA and miRNAs, desarrollo de vectores virales oncolíticos para la erradicación de tumores.
- c. Terapias biológicas basadas en tecnología de ADN recombinante
 - Vacunas de DNA: diseño de vectores, respuesta inmune inducida por vacunas de DNA. Vacunas contra melanoma: ejemplos clínicos en España. ADN nanoestructuras para el “delivrrery” de drogas. Terapias dirigidas.
 - Anticuerpos monoclonales, antiangiogénesis y otras terapias contra el cáncer.
 - Factores de crecimiento y citoquinas. Ejemplos de industria biotecnológica en España.
- d. Temas avanzados en bioingeniería de tejidos.
 - Morfogénesis y organogénesis, regulación molecular de la formación de tejidos.
 - Bioingeniería del hueso y cartílago, Bioingeniería del sistema nervioso, Bioingeniería Cardíaca
 - Integración de la terapia génica en la ingeniería de tejidos
- e. Prácticas en hospitales: utilización de estas tecnologías en casos prácticos

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Los alumnos lograrán comprender e integrar los conocimientos adquiridos de manera que los puedan aplicar con agilidad a la resolución de problemas actuales y futuros en el campo de la medicina regenerativa, la ingeniería genética y tisular así como en el de la biotecnología aplicada a la salud. Al finalizar la asignatura los alumnos deberán ser capaces de emitir una juicio/opinión científica-tecnológica actual, razonada y elaborada. Dicha opinión deberá poder ser expresada tanto de forma escrita como oral frente a un auditorio profesional experto.

4.-Tecnologías emergentes:

- a. Biología Sintética: Nuevo paradigma de la bioingeniería



- b. Síntesis de genes y ensamblado de ADN. Diseño de circuitos genéticos. Comunicación entre células. Ingeniería de la transducción de señales.
- c. Aplicaciones de la biología sintética. Ingeniería metabólica.
- d. Sistemas híbridos organismo-máquina con capacidades aumentadas. Células ciborg. Tejidos ciborg.
- e. Biología de sistemas: Biología *in silico*. Modelos a escala genómica y modelos mínimos. Aplicación al diseño de nuevos fármacos.
- f. Análisis de redes biológicas: Cáncer como un ejemplo

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Los alumnos entenderán las bases de una serie de tecnologías, algunas extremadamente novedosas y en frente de la investigación biomédica/biotecnológica. La Biología de Sistemas y la Biología Sintética son consideradas por muchos expertos los pilares que definirán la Biomedicina del futuro. Por otra parte, se están generando nuevos tejidos ciborg con propiedades mecánicas mejoradas a muy bajo coste y es ya una realidad la generación de células portadoras de microsensores (por ejemplo, de presión y temperatura), que permiten conocer en tiempo real el comportamiento celular ante estímulos y tratamientos diversos.

5.-Laboratorio de ingeniería genética y de bioingeniería celular y tisular.

- a. Diseño y generación de vectores virales. Modificación genética de células empleando vectores virales (adenovirales y retrovirales) y no virales (lipofección)
- b. Análisis de las células modificadas genéticamente (western blot, ELISA, inmunofluorescencia)
- c. Integración de las células modificadas en matrices/biomateriales
- d. Trasplante a modelos pre-clínicos
- e. Interrogación bioquímica del tejido trasplantado y su potencial terapéutico
- f. Aislamiento de células madre hematopoyéticas (CD34+), trasplante de células madre hematopoyéticas en modelos preclínicos. Técnicas de análisis por citometría de flujo.
- g. Diferenciación de células madre mesenquimales a otros tejidos

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Saber elegir la estrategia, el tipo celular y diseñar el vector adecuados para un tipo de terapia génica determinado.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés/ Castellano

Observaciones

* Requisitos previos de acceso: Haber cursado Biología molecular y celular y/o bioquímica y/o bioingeniería y/o bioinformática.



MATERIA 2																																			
Denominación: Proceso de innovación y transferencia de las tecnologías biomédicas																																			
Número de créditos ECTS		Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																																	
10 créditos ECTS		Obligatoria																																	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																																			
Esta materia está compuesta por 2 asignatura/s que se imparte/n en el primer y segundo cuatrimestre del primer curso																																			
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																																			
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CE7, CE8, CE9																																			
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																																			
Al finalizar la materia el estudiante habrá aprendido a:																																			
<ul style="list-style-type: none">• Conocer la metodología y fundamentos de la investigación clínica basada en la evidencia.• Conocer los requerimientos de las agencias reguladoras para la investigación preclínica.• Conocer las características diferenciales de la investigación preclínica y clínica en Terapias avanzadas.• Conocer en detalle los requerimientos, requisitos y la importancia de los asuntos regulatorios dentro del proceso de investigación y desarrollo de los medicamentos de terapias avanzadas.																																			
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																																			
<table border="1"><thead><tr><th>Código actividad</th><th>Horas totales</th><th>Horas Presenciales (2)</th><th>% presencialidad Estudiante (3)</th></tr></thead><tbody><tr><td>AF1</td><td>48</td><td>48</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF2</td><td>6</td><td>6</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF3</td><td>22</td><td>22</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF4</td><td>8</td><td>4</td><td>50%</td></tr><tr><td>AF5</td><td>20</td><td>20</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF6</td><td>21</td><td>3</td><td>17%</td></tr><tr><td>AF7</td><td>174</td><td>10</td><td>0</td></tr></tbody></table>				Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)	AF1	48	48	100%	AF2	6	6	100%	AF3	22	22	100%	AF4	8	4	50%	AF5	20	20	100%	AF6	21	3	17%	AF7	174	10	0
Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)																																
AF1	48	48	100%																																
AF2	6	6	100%																																
AF3	22	22	100%																																
AF4	8	4	50%																																
AF5	20	20	100%																																
AF6	21	3	17%																																
AF7	174	10	0																																



	TOTAL MATERIA	300	113	35%													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																	
MD1, MD2, MD3, MD4, MD5																	
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																	
<table border="1"><thead><tr><th>Sistemas de evaluación</th><th>Ponderación mínima</th><th>Ponderación máxima</th></tr></thead><tbody><tr><td>SE1</td><td>0%</td><td>20%</td></tr><tr><td>SE2</td><td>30%</td><td>50%</td></tr><tr><td>SE3</td><td>50%</td><td>60%</td></tr></tbody></table>						Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima	SE1	0%	20%	SE2	30%	50%	SE3	50%	60%
Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima															
SE1	0%	20%															
SE2	30%	50%															
SE3	50%	60%															
Asignaturas de la materia																	
Asignatura		Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma												
Innovación en la industria farmacéutica: Medicamentos avanzados y Biotecnología		5	1	O	Inglés/ Castellano												
Procesos de calidad en la Industria Biomédica y sus bases regulatorias		5	2	O	Inglés/ Castellano												
Breve descripción de contenidos																	
1.-Innovación en la industria farmacéutica: Medicamentos avanzados y Biotecnología:																	
a. Innovación en Industria farmacéutica: análisis del proceso de desarrollo de un fármaco, desde la fase de descubrimiento hasta las fases de investigación clínica previas al registro																	
• Descubrimiento de candidatos																	
• Investigación preclínica requerida por los agentes reguladores: Administración, Distribución, Metabolismo y Excreción (ADME). Toxicología (aguda y subaguda)																	
• Investigación clínica basada en la evidencia: Fase I, II, III y IV.																	
b. Especificidades de la innovación en Biotecnología																	
c. Terapia Celular																	
• Producción de medicamentos celulares																	
• Investigación preclínica																	
• Investigación clínica																	
d. Terapia Génica																	
• Producción de medicamentos celulares																	
• Investigación preclínica																	
• Investigación clínica																	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE																	
• Aprender el proceso de investigación clínica basada en la evidencia y cuáles son las características diferenciales de las Terapias Avanzadas.																	



2.-Procesos de calidad en la Industria Biomédica y sus bases regulatorias:

- a. Introducción a los sistemas de calidad en la industria farmacéutica: aseguramiento
 - Normas GMP. Origen y desarrollo
 - Sistemas de Calidad y Personal. Locales y Equipos.
 - Producción y Control de Calidad
 - Fabricación y Análisis por Contrato, Reclamaciones, Retiradas, Auditorias y procedimiento administrativo en inspecciones
- b. Agencias reguladores de países (AEMPS, MHRA, Paul EhrlichInstitute...) y agencias centrales EMA y FDA. Aspectos regulatorios en Asia
- c. Fabricación:
 - GMP, GLPs, autorizaciones y requisitos.
 - Legislación del producto sanitario.
 - ISO13485 y normas requeridas para la fabricación de medicamentos celulares requerida
- d. Registro de Medicamentos y autorización de comercialización
- e. Autorización de ensayo clínico
- f. PEI (IMPD), CTD etc.
- g. Mercado CE

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer en detalle los requerimientos, requisitos y la importancia de los asuntos regulatorios dentro del proceso de investigación y desarrollo de los medicamentos de terapias avanzadas.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés/ Castellano

Observaciones

* Requisitos previos de acceso: Haber cursado Biología molecular y celular y/o bioquímica y/o bioingeniería.



MATERIA 3																											
Denominación: EXPLOTACIÓN INDUSTRIAL DE NUEVAS TECNOLOGÍAS BIOMÉDICAS																											
Número de créditos ECTS		Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																									
15 créditos ECTS		Obligatoria																									
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																											
Esta materia está compuesta por 3 asignatura/s que se imparte/n en el primer y segundo cuatrimestre del primer curso																											
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																											
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CE10, CE11, CE12																											
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																											
Al finalizar la materia, el estudiante habrá aprendido a:																											
<ul style="list-style-type: none">• Entender y valorar la importancia de los aspectos económicos y de gestión en el área de la salud y en el diseño de políticas públicas de I+D+i, en particular en lo referente al desarrollo de nuevas ideas en el campo de las tecnologías biomédicas, con la finalidad de planificar de una manera más eficiente el proceso de investigación y la posible explotación económica por diversas vías de los resultados tecnológicos obtenidos, en particular, mediante la creación de nuevas empresas.• Integrar la formación y conocimientos científicos y tecnológicos con la de dirección y gestión de una organización innovadora y creativa, basada en el talento, la búsqueda continua de información y su transformación en conocimiento que sea útil para la toma de decisiones, donde la ética y la responsabilidad social sean los referentes.• Conocer en detalle las características de una NEBT.• Profundizar en los factores clave de las empresas innovadoras.• Disponer de criterio para abordar el riesgo de ser un emprendedor en la industria biomédica.• Saber realizar y presentar un Plan de Negocio.																											
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																											
<table border="1"><thead><tr><th>Código actividad</th><th>Horas totales</th><th>Horas Presenciales (2)</th><th>% presencialidad Estudiante (3)</th></tr></thead><tbody><tr><td>AF1</td><td>72</td><td>72</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF2</td><td>70</td><td>70</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF3</td><td>36</td><td>36</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>AF5</td><td>28</td><td>28</td><td>100%</td></tr></tbody></table>				Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)	AF1	72	72	100%	AF2	70	70	100%	AF3	36	36	100%	AF4				AF5	28	28	100%
Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)																								
AF1	72	72	100%																								
AF2	70	70	100%																								
AF3	36	36	100%																								
AF4																											
AF5	28	28	100%																								



AF6	30	5	16.7
AF7	217	0	0%
TOTAL MATERIA	453	153	33%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	0%	20%
SE2	30%	50%
SE3	50%	60%

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Economía, Política y Gestión de la Investigación Biomédica	5	1	O	Inglés/ Castellano
Dirección y Gestión de las Organizaciones Innovadoras	5	1	O	Inglés/ Castellano
Creación y desarrollo de Nuevas Empresas de Base Tecnológica (NEBTs)	5	2	O	Inglés/ Castellano

Breve descripción de contenidos

1.- Economía, Política y Gestión de la Investigación Biomédica:

- Economía de la Salud. El Sistema Español de Salud (SES). Comparaciones internacionales. Detección de oportunidades de innovación en el SES, en particular, en el ámbito hospitalario. La Industria Biomédica: Estructura y marco legal. Perspectivas de desarrollo.
- Fundamentos de las Políticas Públicas de I+D+i. El Sistema Español de I+D+i. Financiación pública y privada de la I+D+i.
- Gestión estratégica de la Transferencia de Tecnología (TT). Organismos e Infraestructuras de apoyo a la TT. Estudios de caso. Compra-venta de tecnología. Compra pública innovadora. Comparaciones internacionales.
- Proceso de valorización de una idea o tecnología desde el punto de vista de su impacto en el mercado (I). Análisis de la propiedad industrial e intelectual. Licencia de patentes y tecnologías. Derechos de autor. El uso estratégico de las patentes. Creación de Nuevas Empresas de Base Tecnológica (NEBTs) (I): Papel de los investigadores en las NEBTs.
- Dirección estratégica de la empresa: Fundamentos de la estrategia. Análisis del sector



industrial. Análisis de la ventaja competitiva. Estudios de caso.

- f. Análisis financiero y Contabilidad: Conceptos básicos. Análisis financiero de la I+D+i. Costes y contabilidad. Estudios de Caso.
- g. Estrategia de marketing y ventas para productos biomédicos. Modelo de negocio.
- h. Gestión estratégica de la tecnología en las organizaciones. Estándares tecnológicos.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Entender y valorar la importancia de los aspectos económicos y de gestión en el área de la salud y en el diseño de políticas públicas de I+D+i, en particular en lo referente al desarrollo de nuevas ideas en el campo de las tecnologías biomédicas. La finalidad es planificar de una manera más eficiente el proceso de investigación y la posible explotación económica por diversas vías de los resultados tecnológicos obtenidos, en particular, mediante la creación de nuevas empresas.

2.- Dirección y Gestión de las Organizaciones Innovadoras:

- a. Dirección estratégica de las organizaciones: La organización de la actividad innovadora. Incentivos para los investigadores. Liderazgo estratégico. Comportamiento organizativo para la innovación. Estudio de casos. Análisis comparativo de estrategias públicas y privadas.
- b. Gestión de las organizaciones: Gestión de las organizaciones basadas en el talento. Creatividad y generación de ideas. Estudio de casos. Gestión de grupos y equipos de investigación. Gestión de contingencias. Liderazgo y gestión de la I+D+i en la empresa.
- c. Inteligencia competitiva. Vigilancia tecnológica. Prospectiva: I+D y mercados.
- d. Comunicación y habilidades directivas: Trabajo en equipo. Técnicas de negociación. Técnicas de comunicación.
- e. Producción y dirección de operaciones: Gestión del conocimiento.
- f. Gestión de proyectos, desarrollo de procesos y gestión de laboratorios.
- g. Alianzas estratégicas para la I+D+i: Alianzas estratégicas. "Competición". Control de las alianzas tecnológicas. Cooperación pública-privada. Movilidad. Plataformas. Estudios de caso.
- h. Ética y responsabilidad social en Biomedicina.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Integrar la formación y conocimientos científicos y tecnológicos con la de dirección y gestión de una organización innovadora y creativa, basada en el talento, la búsqueda continua de información y su transformación en conocimiento que sea útil para la toma de decisiones, donde la ética y la responsabilidad social sean los referentes.

3.- Creación y desarrollo de Nuevas Empresas de Base Tecnológica (NEBTs):

- a. Características de una Nueva Empresa de Base Tecnológica (NEBT). Estudios de caso
- b. Comportamiento innovador de una NEBT
- c. Valorización de una idea (II)
- d. Estrategias de financiación de una NEBT
- e. Estrategia de marketing y ventas de una NEBT
- f. Plan de Negocio
 - Resumen ejecutivo. Casos prácticos
 - Descripción del producto y valor distintivo respecto a otros productos existentes
 - Mercado potencial



- Competencia
 - Modelo de negocio y plan financiero
 - Equipo directivo y organización
 - Estado de desarrollo e implantación
 - Alianzas estratégicas
 - Estrategia de marketing y ventas
 - Análisis de riesgos y estrategia de salida
- g. Fases de desarrollo de una NEBT
- h. Casos prácticos
- i. Visitas a Parques Científicos para conocer su funcionamiento, así como el proceso de creación de NEBTs.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer en detalle las características de una NEBT.
- Profundizar en los factores clave de las empresas innovadoras.
- Disponer de criterio para abordar el riesgo de ser un emprendedor en la industria biomédica.
- Realización y presentación de un Plan de Negocio.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés/ Castellano

Observaciones

* Requisitos previos de acceso: Haber cursado Biología molecular y celular y/o bioquímica y/o bioingeniería.



MATERIA 4																																							
Denominación: Trabajo fin de máster																																							
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																																						
12 créditos ECTS	Obligatoria																																						
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																																							
Esta materia se llevará a cabo a lo largo de todo el segundo cuatrimestre del primer curso																																							
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																																							
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG4, CG5, CG6																																							
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																																							
<p>El estudiante debe ser capaz de seleccionar un problema relevante en el ámbito biomédico, bien sea de índole científica o tecnológica y debe ser capaz de buscar la información relevante a dicho problema para obtener una visión de su estado actual. Con esta información, y en base al tema elegido, debe ser capaz de: 1) Si es un tema que requiere investigación, diseñar y ejecutar ésta, indicando el impacto biomédico de sus resultados y diseñar una estrategia de transferencia a un hospital o industria biomédica/biotecnológica. 2) Si es un tema científica o tecnológicamente maduro pero no en explotación comercial, diseñar una estrategia para su llegada al mercado. Finalmente, el estudiante deberá ser capaz de elaborar una memoria que describa el trabajo realizado y deberá ser capaz de presentarla y defenderla ante el tribunal de expertos designado. La defensa de Trabajo Fin de Máster será pública</p>																																							
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																																							
	<table border="1"><thead><tr><th>Código actividad</th><th>Horas totales</th><th>Horas Presenciales (2)</th><th>% presencialidad Estudiante (3)</th></tr></thead><tbody><tr><td>AF1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>AF2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>AF3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>AF4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>AF5</td><td>10</td><td>10</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF6</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>AF7</td><td>350</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>TOTAL MATERIA</td><td>360</td><td>10</td><td>2,8%</td></tr></tbody></table>	Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)	AF1				AF2				AF3				AF4				AF5	10	10	100%	AF6				AF7	350	0	0%	TOTAL MATERIA	360	10	2,8%		
Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)																																				
AF1																																							
AF2																																							
AF3																																							
AF4																																							
AF5	10	10	100%																																				
AF6																																							
AF7	350	0	0%																																				
TOTAL MATERIA	360	10	2,8%																																				
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																																							



MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	0	0
SE2	0	0
SE3	100	100

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Trabajo Fin de Máster	12	2º	O	Inglés/ Castellano

Breve descripción de contenidos

- Presentación de temas de trabajo.
- Recopilación y análisis de la información relativa al Trabajo Fin de Máster.
- Desarrollo del trabajo Fin de Máster.
- Elaboración de la Memoria y defensa del Trabajo Fin de Máster.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés/ Castellano

Observaciones

* Requisitos previos de acceso: Haber seguido las asignaturas del primer cuatrimestre. Haber cursado biología molecular y celular y/o bioquímica y/o bioingeniería.



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 Personal académico disponible

A continuación se indica la estructura del profesorado de la Universidad Carlos III de Madrid por categorías, con un mayor detalle del profesorado adscrito a los departamentos universitarios de las áreas implicadas en el desarrollo del Plan de Estudios.

ESTRUCTURA PROFESORADO DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

CATEGORÍA	NÚMERO
Catedrático de Universidad	149
Profesor titular de universidad	463
Profesor Visitante	164
Contratado doctor	16
Profesor Ayudante doctor	117
Profesor Ayudante	105
Personal investigador en formación	265
Profesores asociados	607
TOTAL	1.886

DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES EN EL PLAN DE ESTUDIOS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS BIOMÉDICAS	
Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial	64.5
Departamento de Economía de la Empresa	19%
Departamento de Economía	14%
Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos	2.5%
Total de la participación	100%

ESTRUCTURA PROFESORADO DE LOS DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES EN EL PLAN DE ESTUDIOS



PROFESORADO DEDICADO AL TÍTULO			
CATEGORIAS	Total %	Doctores %	Horas dedicación al Título %
CATEDRÁTICOS	10	100	25%
TITULARES	22	100	35%
VISITANTES	27	100	75%
ASOCIADOS	29	100	75%
AYUDANTES DOCTOR	2	100	75%
PDI POSTDOCTORALES*	5	100	75%
PIF EN RÉGIMEN DE BECA*	5	0	75%

El alto nivel de profesores visitantes es debido a que, al ser el Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial de reciente creación, la mayoría de sus profesores pertenecen a esta categoría en el momento presente.

Por otra parte, se piensa contar con la colaboración de personas de alto prestigio en el mundo profesional en temas concretos del máster.

**Las categorías PDI Postdoctoral y PIF en régimen de beca se han introducido en la aplicación bajo la categoría "Otro personal docente con contrato laboral"*

La experiencia docente e investigadora de los profesores es la siguiente:

PROFESORADO POR CATEGORÍAS	VINCULACIÓN*	Nº PROFESORES	TRIENIOS	QUINQUENIOS	SEXENIOS
CATEDRÁTICOS	PERMANENTE	4	25	15	12
TITULARES	PERMANENTE	9	45	28	18
VISITANTES	NO PERMANENTE	11			
ASOCIADOS	NO PERMANENTE	12			
AYUDANTES DOCTOR	NO PERMANENTE	1			
PDI POSTDOCTORAL	NO PERMANENTE	2			
PIF EN RÉGIMEN BECARIO	NO PERMANENTE	2			
TOTAL		41	70	33	30

* permanente / no permanente

El bajo nivel de trienios, quinquenios y sexenios de la tabla es atribuible a la categoría no permanente de muchos profesores, debida a las razones explicadas anteriormente, Sin embargo, todos los doctores tienen extensos cv como investigadores en prestigiosos centros nacionales e internacionales de investigación y muchos de ellos se encuentran en el proceso de acreditación por parte de la ANECA

Principales líneas de investigación



Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA		-Economía de la Salud -Políticas en el Sector de la Biomedicina Políticas de I+D+i -Gestión de la Transferencia de Tecnología
DEPARTAMENTO DE LA ECONOMÍA DE LA EMPRESA		-Economía Financiera y Contabilidad -Dirección Estratégica de las Organizaciones -Mercados Tecnológicos -Economía de la Innovación -Planificación de Negocio y Emprendedurismo
DEPARTAMENTO DE BIOINGENIERÍA E INGENIERÍA AEROESPACIAL		-Bioingeniería de Tejidos -Bases Moleculares y Diagnóstico de Enfermedades Cutáneas hereditarias -Diseño y Desarrollo de nuevas herramientas terapéuticas (celulares, genéticas) para Enfermedades Cutáneas Hereditarias -Desarrollo por Bioingeniería de Modelos Animales Humanizados de Enfermedades de Piel -Mecanotransducción en Piel
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA TÉRMICA Y DE FLUÍDOS		-Flujos multifásicos -Dinámica del Movimiento Celular Dinámica de Burbujas

El profesorado de los Departamentos de Economía y Economía de la Empresa tiene **experiencia docente** en las siguientes materias:

- Economía y Gestión de la Innovación y el Cambio Tecnológico. Políticas de I+D



- Economía de la Salud. Sistemas sanitarios: Características y funcionamiento
- Economía de las organizaciones
- Organización de Empresas
- Dirección de Operaciones. Aplicación al Sector Sanitario
- Gestión Financiera. Decisiones de financiación
- Contabilidad financiera y Dirección Presupuestaria
- Marketing: Dirección Estratégica; Estudio de Mercados

En cuanto a la experiencia profesional, han colaborado con diversos organismos e instituciones privadas, algunas de ellas del sector sanitario.

El profesorado del Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial tiene **experiencia docente** en las siguientes materias:

- Biología Celular y Molecular. Bioquímica
- Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa
- Biomateriales
- Bioinformática
- Biotecnología
- Informática aplicada a la Ingeniería Tisular (incluye Biología de Sistemas y Biología Sintética).
- Modelización de Sistemas Biológicos

Aunque no imparten docencia reglada, por no formar parte de las asignaturas del grado de Ingeniería Biomédica que imparten en la UC3M, su actividad científica les cualifica además como expertos en los siguientes campos, relacionados con el máster:

- Terapia Génica
- Investigación preclínica y desarrollo de ensayos clínicos
- Utilización de técnicas biomédicas de alto rendimiento (Supersecuenciación, Microarrays, Proteómica, Metabolómica).

Por otra parte, se contempla la contratación de profesores de contrastada calidad docente e investigadora para impartir algunos temas específicos.

En cuanto a la **experiencia profesional**, los profesores de este departamento tienen una dilatada historia de colaboración con hospitales y empresas del sector biomédico. Son autores de siete patentes (más una recién presentada) de las que dos están licenciadas a empresas, y están bajo explotación comercial, y una tercera está en negociación. Por ello, han llevado a cabo varios episodios de transferencia de tecnología y han sido y son miembros del Consejo Científico de empresas del sector biomédico y de una empresa del sector carboquímico con intereses en la biotecnología aplicada a la descontaminación de suelos y aguas. Debido a su participación en ensayos compasivos y clínicos, tienen una profunda relación con hospitales y CROs. Como consejeros científicos, han participado en múltiples reuniones con empresas de capital riesgo y han participado en el proceso de desarrollo empresarial y comercialización de los productos protegidos por las patentes licenciadas. Uno de ellos fue Director General de la fundación "Genoma España" del MICYT, que se distinguió por sus programas de formación de bioemprendedores y de directivos de empresas biotecnológicas, así como por haber participado en la generación de varias



decenas de nuevas empresas de los sectores biomédico y biotecnológico, varias de las cuales han tenido un reconocido éxito.

6.2 Otros recursos humanos disponibles

En relación con la cuantificación del porcentaje de dedicación del personal de apoyo a la titulación, existen una serie de servicios centrales de la Universidad de apoyo directo a las titulaciones y a los estudiantes. Cabe sumar el personal de apoyo directo a la gestión académica del Centro, integrado en la Unidad denominada Centro de Postgrado. Se ha efectuado una aproximación de su dedicación a la titulación sobre la base de las siguientes consideraciones:

-Dedicación de los servicios centrales al postgrado. Se ha establecido teniendo en cuenta los porcentajes de alumnos matriculados en grado y postgrado, por lo que la dedicación de los servicios centrales se verá modificada en la medida en que estos porcentajes varíen. Estos son los siguientes: 100 % del Centro de Postgrado, 5% del Servicio Espacio Estudiantes, 5% del Servicio de Relaciones Internacionales, 5% de la Biblioteca y 5% del Servicio de Informática.

-La dedicación del personal de laboratorios a la docencia se estima también en el 80% para el grado y el 20% para el postgrado.

Sobre la base de las anteriores consideraciones se puede establecer la siguiente dedicación del personal de apoyo a esta titulación:

MASTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGIAS BIOMÉDICAS	Nº personas	% dedicación Postgrado	Personas asignadas POSTGRADO
CENTRO DE POSTGRADO	51	100	51
BIBLIOTECA	77	5	4
SERVICIO DE INFORMÁTICA	63	5	3
ESPACIO ESTUDIANTES	32	5	1
SERVICIO REL. INTERNACIONALES	18	5	2
TÉCNICOS DE LABORATORIOS	43	20	1
SERVICIOS GENERALES CAMPUS	112	5	3
	396		65

En el caso de técnicos de laboratorio se hace referencia al área de audiovisuales, docencia en red, multimedia, etc.

A continuación se recoge el perfil y cualificación profesional del personal de las unidades indicadas anteriormente:

Subunidad	Grupo	Nº Empleados
CENTRO DE POSTGRADO	A1	6
	A2	6
	C1	5
	C2	34
		Suma: 51
SERVICIOS GENERALES CAMPUS	A1	15
	C1	50



	C2	47
		Suma: 112
BIBLIOTECA	A1	10
	A2	30
	C1	36
	C2	1
		Suma: 77
LABORATORIOS	A1	3
	A2	8
	C1	32
		Suma: 43
ESPACIO ESTUDIANTES	A1	7
	A2	11
	C1	6
	C2	8
		Suma: 32
SERVICIO DE INFORMATICA	A1	11
	A2	29
	C1	22
	C2	1
		Suma: 63
SERVICIO DE RELACIONES INTERNACIONALES	A1	3
	A2	6
	C1	5
	C2	4
		Suma: 18

En la estructura de recursos humanos del Centro de Postgrado y en cuanto a la organización de los másteres universitarios, la Universidad dispone de un Oficina de Postgrado en el Campus de Getafe y otra en Leganés, integrada por personal de administración y servicios cuyas funciones giran en torno al apoyo directo a los estudiantes y a la atención presencial, telefónica y por correo electrónico para la resolución de cualquier incidencia específica que surgiera, tanto a futuros estudiantes, como a los ya matriculados en las diferentes titulaciones oficiales.

En este sentido, cada Máster cuenta con un gestor administrativo que presta apoyo directo y atención a los estudiantes, por cualquiera de las canales anteriormente comentados, y cuentan con una dilatada experiencia en la gestión administrativa de másteres universitarios oficiales, así como conocimientos de los principales procesos académicos que afectan a los estudiantes a lo largo de su estancia y vinculación con el Centro de Postgrado.

Adicionalmente, existe una Unidad de Gestión de Postgrado, que cuenta con personal de apoyo para todos los procesos académicos y administrativos de Máster Oficial, y que centraliza la gestión de estos procesos, facilitando apoyo a los gestores de los másteres en la resolución de incidencias



así como atención personalizada a los futuros estudiantes, mediante correo electrónico, en procesos como la admisión, pago de la reserva de plaza o la matrícula, que se realizan de manera on-line mediante las aplicaciones de la uc3m.

En conjunto, se ofrece una atención personalizada, bien presencial en las oficinas de postgrado, o por medios electrónicos, mediante la utilización de las distintas cuentas de correo que la universidad pone a disposición de los estudiantes:

- Oficina de Información de Postgrado: info.postgrado@uc3m.es
- Proceso de admisión y pago de reserva de plaza: adm-postgrado@uc3m.es
- Proceso de matrícula: automat-post@uc3m.es

Respecto a los Técnicos de Laboratorio, la Universidad dispone de una Oficina Técnica para la coordinación y la supervisión del trabajo de los técnicos en los laboratorios de la Universidad, todo ello en coordinación con los distintos Departamentos y Centros Universitarios, y específicamente, el Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial cuenta con un técnico adscrito al mismo.

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

La Universidad Carlos III de Madrid cumple rigurosamente el marco normativo europeo y español sobre igualdad y no discriminación en materia de contratación, acceso al empleo público y provisión de puestos de trabajo, y en particular, de lo previsto en:

-La Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre, en su redacción modificada por la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril, que contempla específicamente estos aspectos en:

- El artículo 48.3 respecto al régimen de contratación del profesorado, que debe realizarse conforme a los principios de igualdad, mérito y capacidad.

- El artículo 41.4, respecto de la investigación; esto es que los equipos de investigación deben procurar una carrera profesional equilibrada tanto a hombres como a mujeres. En cumplimiento de esta previsión, el Consejo de Gobierno ha aprobado unas Medidas de apoyo a la investigación para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en la Universidad Carlos III de Madrid, en la sesión del 12 de julio de 2007.

-Disposición Adicional 24ª, en relación con los principios de igualdad y la no discriminación a las personas con discapacidad.

-El Estatuto Básico del Empleado Público.

-La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres

-La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.



-El Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador contratado de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid (artículo 16.2)

-Los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid (artículo 102.2), que recogen finalmente, el principio de igualdad en materia de contratación de profesorado universitario.



7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles-

Desde su creación, la Universidad Carlos III de Madrid ha impulsado la mejora continua de las infraestructuras necesarias para la docencia y la investigación. En particular, en el ámbito de los servicios de apoyo a las actividades de aprendizaje de los estudiantes, cabe destacar el papel desempeñado por Biblioteca e Informática.

A continuación se indican los espacios generales directamente destinados a la docencia: aulas de clase, aulas informáticas, aulas de grados, y aulas magnas. La Universidad ha mejorado las aulas docentes, dotándolas en su totalidad de PC y un sistema de video proyección fija, que incluye la posibilidad de realizar esta proyección desde PC, DVD y VHS; y conexión a la red de datos, así como pizarras electrónicas en varias aulas y proyectores digitales de transparencias.

La Universidad dispone de más de 1100 PCs en sus aulas informáticas, para tareas de docencia y realización de prácticas y trabajos libres de los alumnos en horario de 9:00 a 21:00 horas, ofreciendo unas 70.000 horas-PC por semana. Existen puestos de trabajo con Windows XP y con Linux, y algunos con arranque dual Windows/Linux a elección. Desde cada puesto se ofrece acceso libre a Internet, el uso de los programas más habituales de ofimática y el *software* específico de docencia. Está prevista también la creación de aulas más polivalentes con un equipamiento diferente y sistemas para conexión de ordenadores portátiles.

ESPACIOS DOCENTES

ESPACIOS DE TRABAJO	COLMENAREJO		GETAFE		LEGANES		TOTALES	
	Nº	M2	Nº	M2	Nº	M2	Nº s	M2
AULA INFORMATICA	7	542	30	2.268	32	2.576	69	5.386
AULA DE DOCENCIA	21	2.309	122	10.789	72	6.964	215	20.062
AULA MAGNA	1	286	1	413	1	1200	3	1.899
AULA MULTIMEDIA	1	99	3	295	2	181	6	575
SALON DE GRADOS	1	113	1	188	1	65	3	366
Totales	31	3.349	157	13.953	108	10.986	296	28.288



Los Laboratorios de Bioingeniería de la Universidad Carlos III constan de 150m² divididos en 3 salas independientes: Laboratorio de Ingeniería Tisular, Laboratorio de Biología Molecular y Sala de Histología.

El Laboratorio de Ingeniería Tisular, está dedicado principalmente al cultivo de diferentes tipos celulares y muestras biológicas. Cuenta con 5 cabinas dobles de flujo laminar, de bioseguridad tipo 2, 2 incubadores y microscopios invertidos y de fluorescencia, es decir, cuenta con el equipamiento necesario necesario para todas las actividades que se realizan en este tipo de laboratorios. También dispone de un sistema de cultivo celular integrado a uno de los microscopios, con cámara que permite la toma periódica de fotografías y la elaboración de videos para el estudio del comportamiento celular, por ejemplo, la migración en función a diferentes estímulos.

El Laboratorio de Biología Molecular, esta dividido en 15 puestos de trabajo independientes y diferentes zonas comunes de preparación y conservación de muestras. Este laboratorio está dotado con todos los equipos necesarios para el estudio de proteínas, DNA y RNA: equipo de quimiluminiscencia y trasiluminador, incubador de bacterias, ultracongeladores, termocicladores, cabinas de extracción de gases, etc.

La Sala de Histología, está equipada con 10 microscopios, cada uno de ellos con pantalla independiente. También consta de un sistema de docencia interactiva profesor-alumno, que cuenta con una pantalla de alta definición. Esta instalación se completa con una amplia librería de muestra histológica.

También se dispone de una sala de limpieza, esterilizado y secado para todos los materiales de uso del laboratorio.

En todos los laboratorios de disponer de sistemas de agua ultrapura

La Universidad cuenta con cuatro bibliotecas en sus diferentes campus, que se configuran como Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAIs) con una alta tecnificación de sus procesos de trabajo y de los servicios ofrecidos y un amplio abanico de recursos electrónicos que ofrece a su comunidad de usuarios, y que se integran perfectamente en un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS).

Acceso a los servicios de las bibliotecas UC3M: <http://www.uc3m.es/portal/page/portal/biblioteca>

Bibliotecas	Puestos de lectura	Superficie M2	Puntos consulta de catálogo	Puntos consulta de bases de información	Otros Puntos
B. María Moliner de la Ciencias Sociales y Jurídicas (Getafe)	712	6.500	13	4	67
B. Concepción Arenal de Humanidades, Comunicación y Documentación (Getafe)	80	606	7		15
B. Rey Pastor de Ingeniería (Leganés)	620	9.000	14	4	105



B.Menéndez Pidal (Colmenarejo)	586	4200	16	18	92
Total	1.998	22.304	356		
Nº de alumnos por puesto de lectura	7,17				
WIFI	*Existen en todos los edificios conexiones WIFI				

Como centros de recursos para el aprendizaje, las bibliotecas de la universidad disponen de puestos informáticos y salas de trabajo para los estudiantes.

Conviene resaltar que todos sus edificios, al igual que el resto de instalaciones universitarias, tienen conexión inalámbrica (wi-fi) lo que ha favorecido la puesta en marcha desde el año 2005 del préstamo de portátiles a los alumnos que acuden a la biblioteca y desean una mayor movilidad en sus accesos a Internet. Asimismo, las bibliotecas tienen diversos tipos de recursos audiovisuales (lectores de microfichas, microfilms, CD, DVD, etc.), que incluyen la integración de los centros de recursos para el aprendizaje de idiomas de la Universidad (aula de idiomas).

La UC3M tiene previsto la habilitación de nuevos espacios docentes destinados a másteres en los Campus de Getafe, Leganés y en el Campus Madrid-Puerta de Toledo, y cuyos datos generales incluimos a continuación.

En el Campus de Getafe. Edificio 18, cuya construcción concluirá en el 2.013. Tiene una superficie de 1.800 m2 de aulas y 4.000 m2 destinados a una nueva biblioteca de Humanidades.

En el Campus de Leganés. El edificio Juan Benet II ha entrado en funcionamiento en este campus en el curso 2012-2013. Destinado a postgrado, la construcción dispone de cuatro aulas y un espacio de 600 m2.

Se va a iniciar la construcción de una nueva residencia de estudiantes en el Campus de Getafe con 316 habitaciones especialmente orientada a estudiantes de postgrado e investigadores que realizan estancias en la Universidad, que viene a completar las plazas disponibles actualmente en las residencias universitarias (380 en Getafe, 300 en Leganés y 300 en Colmenarejo).

La Universidad Carlos III de Madrid, a través del Vicerrectorado de Infraestructuras y Medio Ambiente, y apoyándose especialmente en los Servicios de Biblioteca e Informática, ha migrado a una nueva plataforma tecnológica educativa (conocida por el nombre de "Aula Global 2") como mecanismo de apoyo a la docencia presencial, que permite las siguientes funcionalidades:

- Acceder a los listados del grupo.
- Comunicarse con los alumnos tanto personal como colectivamente.
- Colocar todo tipo de recursos docentes para que sean utilizados por los alumnos.
- Organizar foros de discusión.
- Proponer cuestionarios de autoevaluación a los estudiantes.
- Recoger las prácticas planteadas.



El uso de de la anterior plataforma de apoyo docente (Aula Global) a lo largo de los últimos 6 años ha sido muy intenso, tanto por profesores como por alumnos, constituyendo un sólido cimiento del desarrollo los en formación a distancia que esta universidad ha comenzado a emprender recientemente. Así, la Universidad Carlos III de Madrid ha seguido apostando en los últimos años por la teleeducación y las nuevas tendencias europeas en el ámbito de TEL (*Technology Enhanced Learning*) para la educación superior, participando activamente en el proyecto ADA-MADRID, en el que se integran las universidades públicas madrileñas. En muchas de las asignaturas diseñadas específicamente para este espacio de aprendizaje, se han ensayado y empleado diversas tecnologías de interés, tales como H.320 (RDSI), H.323 (Videoconferencia sobre IP), herramientas colaborativas, telefonía IP, grabación de vídeo, etc.

Finalmente, se debe señalar que la Universidad puso en marcha hace unos años una serie de actuaciones para la mejora de la accesibilidad de sus instalaciones y servicios, así como recursos específicos para la atención a las necesidades especiales de personas con discapacidad:

- Edificios y urbanización de los Campus: la Universidad consta de un plan de eliminación de barreras (incorporación de mejoras como puertas automáticas, ascensores, rampas, servicios adaptados, etc.), de otro plan de accesibilidad de polideportivos (vestuarios, gradas, entre otros) construcción de nuevos edificios con criterios de accesibilidad, plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida, etc.

- Equipamientos: mobiliario adaptado para aulas (mesas regulables en altura, sillas ergonómicas, etc.), mostradores con tramo bajo en servicios de información y cafeterías; recursos informáticos específicos disponibles en aulas informáticas y bibliotecas (programas de magnificación y lectura de pantalla para discapacidad visual, impresoras braille, programa de reconocimiento de voz, etc.), ayudas técnicas para aulas y bibliotecas (bucle magnético portátil, equipos de FM o Lupas-TV.)

- Residencias de estudiantes: habitaciones adaptadas para personas con movilidad reducida.

- La Web y la Intranet de la UC3M han mejorado considerablemente en relación a la Accesibilidad Web y los criterios Internacionales de diseño web universal, con el objetivo de asegurar una accesibilidad de nivel "AA", según las WCAG (W3C/WAI).

- El Proyecto de elaboración de "Plan de Accesibilidad Integral", que contempla todos los aspectos de los recursos y la vida universitaria:

- a) Edificios y urbanización de los Campus: mejoras de accesibilidad física, accesibilidad en la comunicación y señalización (señalizaciones táctiles, facilitadores de orientación, sistemas de aviso, facilitadores audición...)

- b) Acceso externo a los Campus: actuaciones coordinadas con entidades locales en urbanización (aceras o semáforos...) y transporte público.

- c) Equipamientos: renovación y adquisiciones con criterios de diseño para todos, equipamientos adaptados y cláusulas específicas en contratos.

- d) Residencias de Estudiantes: accesibilidad de espacios y equipamientos comunes, mejoras en las habitaciones adaptadas.

- e) Sistemas y recursos de comunicación, información y gestión de servicios: mejoras en Web e Intranet, procedimientos, formularios, folletos, guías, mostradores, tabloneros informativos...



- f) Recursos para la docencia y el aprendizaje: materiales didácticos accesibles, adaptación de materiales y recursos para el aprendizaje, ayudas técnicas y apoyo humano especializado
- g) Planes de emergencia y evacuación.
- h) Sensibilización y conocimiento de la discapacidad en la comunidad universitaria.

Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles en la Universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización.

El Vicerrectorado de Infraestructuras y Medio Ambiente tiene a su cargo las siguientes áreas competenciales:

- Servicios de Biblioteca e Informática.
- Laboratorios.
- Medio Ambiente.
- Infraestructuras Docentes e Investigadoras.

En el ámbito de la Administración universitaria, además de las competencias específicas del Gerente en algunas de estas áreas, la gestión de los recursos corresponde a los cuatro servicios siguientes:

SERVICIO DE OBRAS Y MANTENIMIENTO.

SERVICIO DE INFORMÁTICA.

SERVICIO DE BIBLIOTECA.

SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, LABORATORIOS, Y MEDIO AMBIENTE.

Nuestro sistema interno de garantía de calidad recoge el proceso de gestión y mejora de los recursos materiales y servicios, que tiene por objeto definir, planificar y ejecutar las actividades de gestión de los recursos así como posibilitar su mejora continua para adaptarlos a las nuevas necesidades y expectativas. Sus objetivos son:

- Definir las necesidades de los servicios que influyen en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las enseñanzas impartidas
- Definir y diseñar la prestación de nuevos servicios universitarios y actualizar las prestaciones habituales en función de sus resultados.
- Realizar un seguimiento y análisis que sirve a la realización de un informe del Centro así como de los índices de satisfacción, reclamaciones y procesos abiertos relacionados con los mismos, elaborando finalmente propuestas para subsanar debilidades detectadas. Estas propuestas se remiten al Comité de Calidad que elaborará un Plan de Mejoras.



- Informar de los resultados de la gestión de los servicios prestados a los órganos que corresponda y a los distintos grupos de interés.

Los documentos que evidencian los mecanismos de control referidos anteriormente son los siguientes:

- El Presupuesto que incluye los objetivos anuales y plurianuales.
- La Memoria Académica.
- La Memoria económica y de gestión.
- Los planes de mejora.

Se han fijado también los procesos, sus responsables y los principales indicadores.

Existen diferentes Comisiones como elementos de mantenimiento y soporte de las infraestructuras académicas:

- La Comisión Informática como soporte al software docente y al equipamiento informático de los profesores. Este Comité dispone también de una partida presupuestaria contemplada en el Plan Plurianual de Inversiones de la Universidad con el objetivo de garantizar la dotación de infraestructuras y mantenerla en perfecto estado de actualización y uso.
- La Comisión Biblioteca como soporte a los manuales docentes de sala y depósito. Esta Comisión dispone también de una partida presupuestaria contemplada en el Plan Plurianual de Inversiones de la Universidad con el objetivo de garantizar la dotación de los recursos bibliográficos necesarios.

En relación con los protocolos de mantenimiento de los materiales y servicios, así como con los mecanismos de actuación establecidos en la Universidad Carlos III, se recogen a continuación los principales protocolos de mantenimiento de los sistemas eléctricos, de climatización, mobiliario, carpintería y cerrajería y equipamiento audiovisual.

-MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO EN GENERAL

Mantenimiento semestral de los **Centros de transformación**, donde se comprueba y verifica:

- A) Los sistemas de control y protección.
- B) Las estructuras, aisladores y embarrados.
- C) La red de tierras.
- D) Los elementos de seguridad y emergencia.
- E) Seccionadores, Disyuntores, Interruptores o ruptofusibles.
- H) Transformadores.
- I) Sinópticos y correcta señalización de las maniobras y contactos auxiliares.

Cuadros generales de distribución en baja tensión, con una periodicidad semestral. El protocolo de mantenimiento se ajusta más a lo establecido por el Reglamento de Baja Tensión,



(RBT) referente a sobreintensidades, cortocircuitos y defectos de tierra o protección diferencial, así como el aspecto general y la efectividad de los enclavamientos.

Podemos incluir con el mismo nivel de verificación las **baterías de condensadores**.

Además cada dos años se revisara la instalación con una OCA (Entidad colaboradora de la Administración), de acuerdo a lo establecido en el RBT.

Cuadros eléctricos en edificios:

1- MENSUALMENTE, donde aseguramos la operación y buen estado de todos elementos que constituyen los cuadros eléctricos.

2-TRIMESTRALMENTE, donde además se cuida el aspecto general, así como la efectividad de los enclavamientos y se realizan mediciones y reaprietes.

3-SEMESTRAL Y ANUALMENTE, donde se realizaran las acciones ya descritas para los cuadros generales de baja tensión.

Motores eléctricos:

Donde MENSUALMENTE, se comprueba su estado general y se registran sus deficiencias con las medidas a tomar.

TRIMESTRALMENTE, donde además de lo establecido mensualmente, se verifica mediante instrumentos y herramientas su estado eléctrico y mecánico.

SEMESTRAL/ANUAL, donde el motor es enviado al taller para una revisión más específica (aislamiento, holguras, etc.)

Alumbrado interior y exterior:

Se verifica SEMANALMENTE los puntos de luz para su reparación y/o sustitución.

MENSUALMENTE, donde se comprueba los mecanismos de encendido tanto en local como en remoto, así como la propia soportación,

Y TRIMESTRALMENTE, donde se verifican las tomas de tierra, arrancadores/cebadores como las rejillas y difusores limpiándolos si procede.

-MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN (REFRIGERACION Y CALEFACCION)

1.-PLANTAS ENFRIADORAS: cada día se verifica visualmente su funcionamiento.

Mensualmente, se revisan todos los parámetros eléctricos y frigoríficos, actuando sobre los cuales presenten alguna deficiencia (niveles, fugas, etc.).

1.2.- TORRES DE REFRIGERACIÓN: cada día se visualiza el funcionamiento correcto y análisis del agua para comprobar la eficacia del biocida.



Mensualmente, se comprueban los elementos mecánicos en giro y transmisiones, así como los elementos de regulación y control (termostato, nivel, etc.)

Semestralmente, se procede a un vaciado y limpieza intensiva y/o reparación de sus elementos (balsa, separadores de gotas, turbinas, etc.)

(*) A los motores eléctricos les será ejecutado su mantenimiento específico.

1.3.- MANTENIMIENTO DE BOMBAS: su funcionamiento se verifica diariamente.

Su estado general se comprueba mensualmente, así como la ausencia de ruidos y calentamientos así como sus elementos de maniobra (válvulas, etc.)

Las vibraciones y el estado de los anclajes son verificados semestral y anualmente.

Cada dos años, la bomba se desmonta y envía al taller donde se revisa, se limpia y se repara los defectos que tenga (juntas, cojinetes, eje, cuerpo).

(*) A los motores eléctricos les será ejecutado su mantenimiento específico.

1.4.- MANTENIMIENTO FAN-COILS, UDS. DE TRATAMIENTO DE AIRE y GRUPOS AUTONOMOS PARTIDOS.

Mensualmente, se limpian las baterías, se revisan y cambian los filtros, correas, sistemas de control, fugas, etc.

Trimestralmente, se cambian filtros, se comprueba el funcionamiento y la regulación de válvulas, así como las temperaturas.

Semestral y anualmente se procede a limpieza química de la batería, revisión elementos mecánicos en giro, antivibratorios, etc.

(*) A los motores eléctricos les será ejecutado su mantenimiento específico.

Complementariamente a este sistema se revisarán mecánicamente los difusores y rejillas de distribución de aire para asegurar una uniformidad en el flujo de aire.

2. CALDERAS: la comprobación del funcionamiento se comprueba visualmente a diario.

Mensualmente, se comprueba su combustión (consumo, CO₂, tiro, etc.)

Trimestralmente, se verifican los elementos de regulación y control, y los sistemas de ignición y ventilación, procediéndose a la eliminación de residuos y limpieza.

Los circuitos hidráulicos y de gas se revisan semestralmente, con limpieza.

2.1.- MANTENIMIENTO BOMBAS PRIMARIO/SECUNDARIO: se procede de igual forma que en lo descrito para el punto 1.3.

2.2.- CHIMENEAS, cada 5 años se verifica su estanqueidad y a los 10 años se limpia.



3.-VENTILADORES Y EXTRACTORES

Mensualmente, se comprueba la ausencia de ruidos y calentamientos, así como la transmisión y elementos de regulación y mando.

La verificación de los antivibradores, los anclajes y la soportación es anual.

(*) A los motores eléctricos les será ejecutado su mantenimiento específico.

4.- REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA Y CALIENTE

Anualmente, se revisan las fugas en distribución horizontal, aislamientos, corrosiones y limpieza de filtros, prueba de válvulas y comprobación de aparatos de medida.

5.-GRUPO DE PRESIÓN

La comprobación visual del funcionamiento y giro es semanal.

La revisión de las válvulas, los niveles, los cierres mecánicos, los elementos de presión y flujo, el automatismo secuencial y la prueba en manual son semestrales.

Anualmente, se procede al mismo mantenimiento que las bombas (punto 1.3)

A los cinco años se limpia el depósito de acumulación.

(*) A los motores eléctricos les será ejecutado su mantenimiento específico.

6.-AGUA FRIA, CALIENTE Y SANITARIOS

Trimestralmente, se revisan calentadores, grifos, válvulas, fluxómetros, sanitarios, tanto hidráulicamente como mecánicamente (soportación).

La revisión de las válvulas generales lo que incluye su limpieza y reparación si procede tiene lugar una vez al año.

-MANTENIMIENTO MOBILIARIO, CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

Respecto del **Mobiliario** para uso por el profesor y el alumno se hace el siguiente protocolo de mantenimiento.

Una vez a la semana, se procede a identificación y retirada del mobiliario con roturas que lo hagan inservible o peligroso para las personas, reponiendo por otro de similares características.

Mensualmente, se procede a su reparación, acopiando los elementos de repuesto cuando es internamente o envío a talleres exteriores.

Respecto **puertas interiores y exteriores y ventanas** de aulas, se revisa semanalmente su estado, procediendo a la sustitución de elementos móviles, y se repara semestralmente mediante su retirada a taller de otros elementos como junquillos, cristales, bisagras, etc. Su alineación se revisa y corrige una vez al año.



Asimismo con el mantenimiento de pizarras, se verifica su apariencia exterior diariamente, revisándose semestralmente sus elementos móviles, como su nivelación y suportación y la bandejas de tizas.

-MANTENIMIENTO DEL EQUIPAMIENTO AUDIOVISUAL

El equipamiento audiovisual es muy variado e incluye, entre otros: cañones de proyección, con ordenador encastrado en la mesa del profesor, con soporte para audio y video, elementos portátiles como proyectores, televisores, reproductores VHS/DVD, megafonía, etc.; Son dos las revisiones periódicas que se hacen coincidiendo con las vacaciones de verano y Navidad., donde se comprueba el correcto funcionamiento de cada uno de los equipos.

Finalmente, se indican otros servicios auxiliares que complementan el apoyo a la docencia y el mantenimiento de las aulas y otros espacios docentes como pueden ser laboratorios, que solo pasamos a enunciar tales como:

LIMPIEZA INTERIOR DE EDIFICIOS (AULAS Y LOCALES DOCENTES).

LIMPIEZA Y CONSERVACION EXTERIOR EDIFICIOS, JARDINES Y MOBILIARIO URBANO.

VIGILANCIA Y SEGURIDAD.

SISTEMAS DE DETECCION Y CONTRAINCENDIOS.

INSTALACIONES ESPECÍFICAS PARA LABORATORIOS COMO REDES DE AIRE COMPRIMIDO, VAPOR, AGUA CALIENTE, VACIO, ETC.

La Universidad Carlos III tiene los siguientes acuerdos de colaboración (vigentes o en fase de preparación):

Acuerdos existentes:

- Hospital Gregorio Marañón
- Hospital de Getafe
- CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)

Acuerdos en proceso de ser firmados:

- Hospital Jiménez Díaz

Acuerdos en proceso de elaboración:

- Hospital Ramón y Cajal



8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

La Universidad ha fijado unos objetivos de mejora de estas tasas comunes en todas las titulaciones, por considerar que este objetivo común permite incrementar el nivel de compromiso de los profesores, de los responsables académicos de la titulación, de los Departamentos y de los Centros, así como de la comunidad universitaria en su conjunto, ya que además han sido aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid en su sesión de 7 de febrero de 2008 junto con otra serie de medidas de acompañamiento para la implantación de los nuevos planes de estudio.

	Tasa de graduación	Tasa de Abandono	Tasa de eficiencia
PROPUESTA VERIFICA	80%	20%	80%

Las tasas de graduación, abandono y eficiencia, han sido calculadas en base a los resultados de otros másteres universitarios de orientación profesional que se imparten en la Universidad en el área de Ingeniería, cuyos datos han servido como punto de partida para establecer esta previsión de resultados

Aunque, como se ha indicado, las tasas actuales en estos estudios se consideran satisfactorias, los cambios introducidos en los planes de estudio, y en el modelo de docencia, con clases en grupos reducidos y mecanismos de evaluación continua, así como las adaptaciones realizadas en la normativa de permanencia y matrícula de la Universidad van a permitir mejorarlas y conseguir los objetivos planteados.

Los nuevos planes han ajustado los contenidos al tiempo de trabajo real de los estudiantes; se han introducido sistemas de evaluación continua en todas las materias y en el último curso o semestre los planes limitan considerablemente la carga lectiva incluyendo el trabajo fin de máster y las prácticas profesionales.

Las normas de permanencia y matrícula, aunque han mantenido la orientación reflejada en los Estatutos de la Universidad Carlos III, respecto del número de convocatorias, se ha flexibilizado la necesidad de aprobar el primer curso completo en un número de años determinado y la limitación de la libre dispensa con objeto de introducir la modalidad matrícula a tiempo parcial, con el fin de cubrir las necesidades de los diferentes tipos de estudiantes, y también para permitir a los estudiantes la matrícula a tiempo completo, evitando la demora en sus estudios, ya que antes no siempre podían matricularse de un curso completo cuando tenían asignaturas pendientes.

La experiencia demuestra que la incorporación a la educación continua, compatibilizando las acciones orientadas a la formación permanente en las empresas, que permitan la adquisición y actualización constante de las competencias profesionales, proporciona oportunidades únicas para facilitar o consolidar contactos locales y regionales, diversificar la financiación y así contribuir mejor



al desarrollo regional.

Las herramientas de Bolonia, en particular el Marco Europeo de Cualificaciones para el EEES, permiten una oferta más diversa de programas educativos y facilitan el desarrollo de sistemas de reconocimiento del aprendizaje informal adquirido en ocupaciones anteriores.

8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

El nuevo modelo de aprendizaje, que resulta del plan de estudios planteado y adaptado a las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior, es un aprendizaje con una rica base de información, pero también de conocimiento práctico, de habilidades, de estrategias y vías de resolución de nuevos problemas, de intercambio y estímulo interpersonal.

Para valorar el progreso y los resultados del buen aprendizaje de los estudiantes de la titulación, así entendido, se cuenta con varios instrumentos.

Por un lado, se cuenta con unas encuestas que se realizan cuatrimestralmente a todos los estudiantes, donde valoran, entre otros aspectos, su propio nivel de preparación previo para poder seguir la asignatura de forma adecuada. En ellas también valoran la utilidad de la materia y del método empleado para dicho aprendizaje y comprensión.

Junto a éste, otro instrumento para pulsar los resultados del aprendizaje es el informe-cuestionario que realizarán cuatrimestralmente los profesores sobre sus grupos de docencia, donde indicarán su percepción sobre el nivel de los alumnos, y si han participado en las diferentes actividades propuestas en cada materia.

Por otro lado, resultan esenciales las evaluaciones continuadas y directas del profesor de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el periodo docente, y cuyos sistemas se han detallado en el apartado 5º de esta memoria en cada una de las materias que conforman los planes de estudio.

La universidad tiene establecido un sistema de seguimiento de resultados académicos que se analizan anualmente por las Comisiones Académicas de cada título, que proponen medidas de mejora en los casos en que no se alcancen las tasas mínimas establecidas por la Universidad.



9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

La Universidad Carlos III de Madrid ha realizado el diseño de su Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC- UC3M) conforme a los criterios y directrices proporcionados por la ANECA (Programa AUDIT)

La Universidad ha obtenido la certificación positiva de todos sus centros por la ANECA.

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/prog_mejora_calidad

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN	
TITULACIÓN	CURSO
MASTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGIAS BIOMÉDICAS	1º

10.2 Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte de los estudiantes procedentes de la anterior ordenación universitaria.

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