

Máster en *Tecnología e Instrumentación Biomédica a distancia*

JC Antoranz[§], M. Desco[§], A. Santos*

[§] Depto. Física Matemática y Fluidos, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid

Teléfono: 91 3987121, Fax: 91 3986697, e-mail: antoranz@apphys.uned.es

[§] Unidad de Medicina y Cirugía Experimental, Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid

Teléfono: 91 5866678, Fax: 91 5868103, e-mail: desco@mce.hggm.es

* ETS Ingenieros de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid

Teléfono: 91 3366827, Fax: 91 3367323, e-mail: andres@die.upm.es

Resumen

Se presentan las pautas generales del primer máster a distancia en Tecnología e Instrumentación Biomédica que desarrollará la Universidad Nacional de Educación a Distancia en colaboración con el Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid y la Universidad Politécnica de Madrid.

1. Introducción

Actualmente en la mayoría de las universidades del mundo desarrollado existe la ingeniería biomédica o bioingeniería como especialidad. Consecuentemente, los programas son mucho más extensos que los que hoy en día se ofertan en la universidad española, donde esta especialidad no existe, al menos de forma generalizada. En diversos países existen por ejemplo, programas de Postgrado (Master) de uno o dos años de duración (después de tres o cuatro años para obtener el título de Ingeniero). Se pueden citar a este respecto los de la Universidad de Strathclyde (Glasgow), las Universidades belgas de Lovaina, Gante y Bruselas, etc. Existen también títulos de pregrado pudiéndose destacar el del University College of London (B.Eng. in Electronics Engineering with Medical Electronics), el del Politécnico de Milán (Diploma en Ingeniería Biomédica de tres años y el Laurea en Ingeniería Biomédica de cinco años). En Estados Unidos la oferta es aún más variada. Citemos como ejemplos más destacados, Rutgers University, John Hopkins University, Carnegie Mellon University, Boston University, Stanford University, Massachusetts Institute of Technology, y Georgia Institute of Technology. Cabe citar como caso especial el curso de Postgrado ofrecido por la Universidad de Patras en Grecia, curso en ingeniería biomédica en el que participan 25 universidades europeas de gran prestigio y que lleva impartándose más de diez años. Sin querer hacer de esta breve referencia un estudio que permita obtener conclusiones determinantes, merece la pena mencionar que, a nuestro juicio, en general, la enseñanza de la ingeniería biomédica en las universidades de fuera de nuestro entorno tiene un considerable peso específico dado el impacto social y económico que esas titulaciones tienen.

Con estos precedentes, la creación de este máster se debe tanto al intento de suplir la falta de titulados superiores en

esta especialidad como a complementar la formación de conocimientos de aquellos profesionales que se encuentran relacionados con este campo.

El planteamiento del curso se ha hecho pensando la modalidad de enseñanza a distancia, complementado con algunas clases presenciales y haciendo particular hincapié en su desarrollo práctico, para lo que se han elaborado un conjunto de prácticas en un entorno hospitalario (Hospital GU Gregorio Marañón)

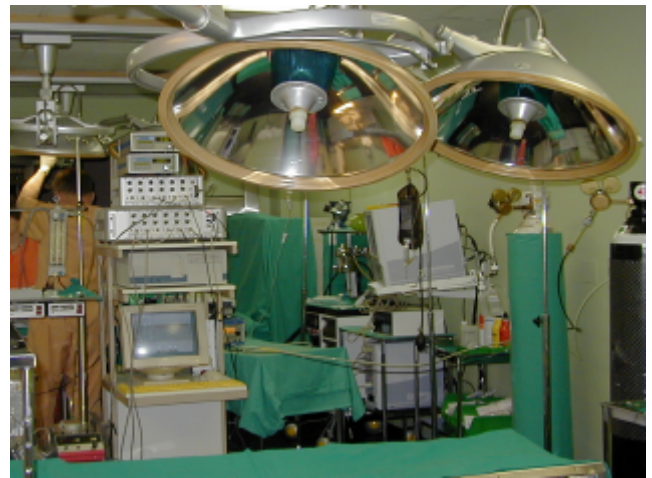


Fig. 1. Quirófano de la Unidad de Medicina y Cirugía Experimental del HGU Gregorio Marañón

2. Objetivos

El objetivo principal de este máster es preparar a titulados superiores de distintos ámbitos para la utilización y gestión de equipos biomédicos avanzados y para el trabajo en unidades de investigación, hospitales y empresas. Se dirige tanto a quienes quieren iniciarse en estas materias como a quienes, trabajando ya en estos departamentos, deseen actualizar o mejorar sus conocimientos. Este curso puede considerarse el fruto de una síntesis interdisciplinar de técnicas e instrumentación procedentes de la ingeniería, la

biología, la medicina, la física, la ciencia de materiales, la biotecnología y la informática. Su objetivo es principalmente la utilización de métodos y conceptos propios de la ingeniería para la identificación de problemas y necesidades médicas y biológicas.

3 Metodología

El modelo educativo está basado en las nuevas teorías sobre el aprendizaje avaladas por la psicología experimental, que consideran que la relación directa y continua profesor-alumno no es imprescindible, ya que se pueden aprender en solitario determinados contenidos científicos, siempre que se use una tecnología adecuada, que garantice la calidad y claridad de los mismos y un mínimo de comunicación docente. Para lograr esto se utilizan unos instrumentos pedagógicos probados, que pueden sintetizarse en el material didáctico, especialmente preparado para el programa, charlas presenciales, tutorías presenciales y telefónicas, pruebas de evaluación a distancia y exámenes de evaluación presencial, con especial apoyo en Internet (correo electrónico, www, ftp, foros de debate y otras herramientas de trabajo cooperativo). La modalidad, por tanto, será mixta. Estudio en casa, tutelado a distancia por profesores tutores, apoyado por charlas, conferencias y prácticas.

El máster consta de un total de 75 créditos, con una duración de dos años. Habrá 9 reuniones anuales (de nueve horas cada una), lo que contabiliza un total aproximado de 160 horas lectivas presenciales, equivalentes a 32 créditos presenciales. Todas las reuniones se celebrarán en sábado, de manera que el horario se acomodará a las necesidades de los alumnos para optimizar el tiempo de contacto profesor/alumno, minimizando los gastos de éstos.

El máster también incluye 8 clases de prácticas (de diez horas) desarrolladas en los diversos centros organizadores. El resto de los créditos prácticos se desarrollarán en sesiones bien diseñadas para todo el conjunto de alumnos, bien preparadas específicamente para alumnos individualmente y en horarios convenientes para dichos alumnos y según la disponibilidad de medios materiales y humanos de cada centro.

Las clases se impartirán, generalmente, bien en la UNED (Facultad de Ciencias o Centro Asociado de Madrid) bien en las aulas del Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid, dependiendo de las necesidades de cada módulo.

Con antelación a cada clase, el alumno recibirá por correo el material preparado al efecto, lo que le permitirá tener un conocimiento previo de las charlas a las que asista.

Cada alumno tendrá un tutor asignado, así como un buzón de correo electrónico, para el envío de información urgente y/o comunicación con el tutor y profesores del curso.

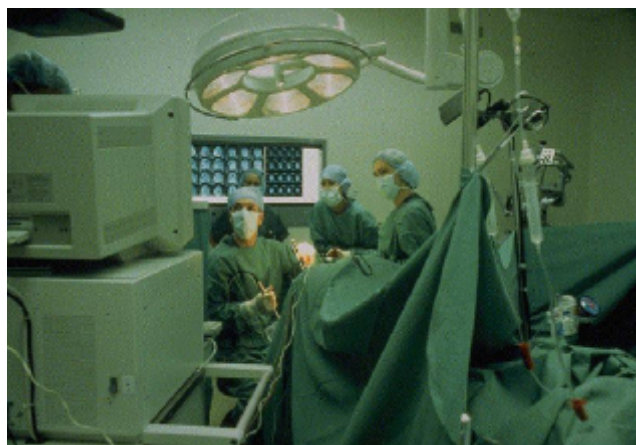


Fig. 2. Quirófano de neurocirugía en el HGU Gregorio Marañón operando con un sistema IGS (Sistema Guiado por Imagen)

4. Programa

El programa está compuesto de unidades didácticas, las cuáles se enumeran a continuación:

- Introducción y Sistemas Biológicos (7 créditos)
- Instrumentación biomédica (7 créditos)
- Señales biomédicas (4 créditos)
- Imágenes médicas (6 créditos)
- Tratamiento de imágenes médicas (8 créditos)
- Biomecánica y biomateriales (6 créditos)
- Ingeniería de la rehabilitación (4 créditos)
- Ingeniería clínica (3 créditos)
- Informática, telemática y salud (4 créditos)
- Inteligencia artificial (3 créditos)
- Seguridad en instalaciones médicas (3 créditos)
- Nuevas tecnologías (8 créditos)

El programa se completa con la realización de un proyecto sobre alguno de los temas tratados, equivalente a 12 créditos.

5. Conclusiones

La enseñanza de la ingeniería biomédica en las universidades de nuestro entorno tiene un considerable peso específico. No parece descabellado entonces pensar que en un momento dado se despierte un mayor interés en la universidad española por este título de máster, momento en el que podría empezar a plantearse la ampliación de la oferta de cursos, y constituir una titulación específica como tal. Hasta que dicha situación ocurra y para llenar el vacío existente, se ha diseñado este máster en tecnologías e instrumentación biomédica.