

EXPERIENCIA DEL PRIMER MASTER A DISTANCIA EN TECNOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA

J. Carlos Antoranz¹, Manuel Desco² y Andrés Santos³

¹Depto. Física Matemática y Fluidos, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid

²Unidad de Medicina y Cirugía Experimental, Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid

³ETS Ingenieros de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid

RESUMEN

A punto de finalizar el próximo mes de diciembre el Master a Distancia en Tecnología e Instrumentación Biomédica, los organizadores de dicho master presentan los resultados de su experiencia y conclusiones tras dos años de docencia semipresencial en el área de la bioingeniería.

1. INTRODUCCIÓN

La ingeniería biomédica o bioingeniería es una especialidad asentada en las universidades de la mayoría de países de nuestro entorno, impartándose de forma reglada en numerosas universidades. Sin embargo, todavía en España esta titulación no existe más que en proyecto, aunque se espera que varias universidades comiencen en breve su impartición. Ante esta situación y tomando como modelo los estudios de postgrado de la Universidad de Strathclyde (Glasgow) o de las Universidades belgas de Lovaina y Bruselas, elevamos, en el año 1999, al Rectorado de la UNED, de la UPM y al Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid, la propuesta de un master semipresencial en Tecnología e Instrumentación Biomédica (TIB) para desarrollarlo a lo largo de los años 2001 y 2002.

Nuestro objetivo se centró en el intento de suplir la falta de titulados superiores en esta especialidad así como en complementar la formación de aquellos profesionales que se encuentran trabajando en este área. Se planteó el curso teniendo en cuenta la experiencia de más de 25 años de enseñanza a distancia de la UNED junto con la capacidad tecnológica de la UPM y la posibilidad de la utilización de los medios disponibles en el servicio de Medicina y Cirugía Experimental del Hospital Gregorio Marañón, donde inicialmente se pensó en desarrollar la mayoría de las prácticas, indudablemente necesarias, de este master. La conformidad para la impartición de este master en TIB se recibió en febrero de 2000.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este master era 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 mediante la utilización de métodos y conceptos propios de la ingeniería para la identificación de problemas y necesidades médicas y biológicas. El número de profesionales que se matricularon en este master fue de doce, de los cuales tres son médicos, una psicóloga, tres ingenieros de telecomunicación, un físico, un biólogo, dos ingenieros industriales y un ingeniero informático.?



Fig. 1. Alumnos del master durante la práctica de cirugía cardíaca en los quirófanos del Hospital General Gregorio Marañón

3. METODOLOGÍA

El modelo educativo utilizado está basado en las nuevas teorías sobre el aprendizaje considerando que la relación directa y continua profesor-alumno no es

³Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por la Comunidad de Madrid, III PRICIT.

imprescindible siempre que se use una tecnología adecuada y el nivel previo del alumnado sea el adecuado. Para lograr esto se ha utilizado material didáctico especialmente preparado para el programa del master así como charlas mensuales presenciales, tutorías telefónicas, exámenes de evaluación presencial. Se ha hecho especial apoyo en Internet (sobre todo correo electrónico).

El master ha constado de un total de 75 créditos, con una duración de dos años. Se han mantenido 10 reuniones anuales y diez sesiones presenciales de prácticas a lo largo de los dos años. Todas las reuniones se han celebrado en sábado en Madrid salvo las correspondientes al tema de Biomecánica que se celebraron, al igual que las prácticas, en el Instituto de Biomecánica de Valencia a donde se desplazaron tanto los alumnos como los organizadores una vez al año.



Fig. 2. Alumnos durante la práctica de estudio del movimiento en los laboratorios del Instituto de Biomecánica de Valencia.

Las clases de prácticas (de diez horas y siempre en viernes) se han desarrollado en los quirófanos de la Unidad de Medicina y Cirugía Experimental del Hospital Gregorio Marañón de Madrid, así como en los diferentes servicios del este hospital (radioterapia, radiología, RM, etc.). También se realizaron clases prácticas en la Organización Nacional de Ciegos Españoles, el Hospital de Paraplégicos de Toledo, el Hospital de Alcorcón de Madrid, en la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, en el Centro Pet Complutense y en el Instituto de Biomecánica de Valencia. El resto de los créditos prácticos se han desarrollado en sesiones diseñadas para alumnos para su realización en casa (prácticas de tratamiento digital de imágenes, sistemas dinámicos, estadística, etc..)

Con antelación a cada clase, el alumno ha recibido material preparado al efecto, bien fotocopiado, bien digital. La documentación entregada a lo largo de estos dos años es superior a las cinco mil copias y más de 2 Gb de información en formato digital.

Cada alumno ha tenido asignado un tutor que le ha guiado en los dos trabajos de investigación necesarios para la superación del curso. A pesar de la disparidad de titulaciones existentes entre los alumnos, no ha habido problema de comunicación tutor-alumno (los tutores eran doctores en Medicina, Ciencias e Ingeniería).

El trabajo de primer año ha sido presentado oralmente por cada alumno a lo largo del primer trimestre del segundo año. Así mismo, y antes de la reunión de diciembre del primer año, se realizó una prueba objetiva a los alumnos, estando prevista otra al finalizar el segundo año. En la reunión de diciembre de 2002 los alumnos realizarán la segunda prueba objetiva y entregarán el trabajo de segundo año para su evaluación.

4. RESULTADOS

El número de profesores que han participado en el desarrollo de este master ha sido cuarenta y siete pertenecientes a diecisiete universidades y centros de investigación. La experiencia en el manejo de este número de profesores ha sido muy satisfactoria, a pesar de necesitarse un trabajo arduo de coordinación para evitar la repetición de conceptos o el solapamiento de charlas y/o material. La respuesta del profesorado respecto a los alumnos y los compromisos adquiridos con la dirección del master ha sido muy buena. Para fomentar la relación de los profesores con los alumnos, todos comían juntos durante las reuniones periódicas que mensualmente se mantenían.

Por otra parte, la respuesta de los alumnos ha sido excelente. El número de faltas de asistencia justificadas a las reuniones periódicas ha sido mínimo, aún teniendo en cuenta la lejanía de algunos de los alumnos de este master. Su participación ha sido continua y los trabajos presentados para la obtención del título han sido de una calidad y complejidad muy superior a la esperada en un principio. Respecto a los resultados obtenidos en los exámenes, es de destacar que la calificación mínima obtenida en la prueba objetiva fue de un nivel de aciertos superior al 70% de las preguntas planteadas. En conjunto, se puede considerar que el aprovechamiento de los alumnos en este master semipresencial ha sido muy bueno.

5. CONCLUSIONES

La enseñanza de la Ingeniería Biomédica en las universidades de nuestro entorno tiene un considerable peso específico. Este Máster en Tecnologías e Instrumentación Biomédica pretende llenar el vacío existente en titulados en Ingeniería Biomédica y, como tal, se mantendrá mientras exista dicha carencia. Por ello, en enero de 2003 comenzará su segunda edición.