

Denominación del Título	Máster Universitario en Ingeniería Biomédica
Centro	Escuela Superior de Ingenieros
Universidad solicitante	Universidad de Navarra
Rama de Conocimiento	Ingeniería y Arquitectura

ANECA, conforme a lo establecido en el artículo 27 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, ha procedido a realizar el informe de seguimiento sobre la implantación del Título Oficial arriba indicado.

CRITERIO 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

El número de estudiantes matriculados (12) en el título el primer curso de implantación, 2014-15, es inferior al número de plazas ofertadas de nuevo ingreso especificadas en la memoria verificada (20 el primer año).

Los criterios de admisión están correctamente definidos en la evidencia *E1_Admisión_2014-2015.pdf* y se corresponden con los establecidos en la memoria verificada.

Los criterios de valoración de méritos aplicados son los establecidos en la memoria verificada. Todos los alumnos proceden del Grado en Ingeniería Biomédica (perfil recomendado en dicha memoria).

La normativa académica del título (permanencia y reconocimiento y transferencia de créditos) se corresponde con la establecida en la memoria verificada. Según la universidad, no ha sido necesario aplicar la normativa de permanencia. La universidad también indica que en el curso 2014-2015 no se ha efectuado ningún reconocimiento de créditos a alumnos del máster. Sin embargo, se adjuntan las evidencias E03 y E04_Reconocimiento.pdf en un formato que dificulta conocer su contenido.

Los enlaces de la evidencia Tabla1.pdf a las guías docentes de las asignaturas no están operativos. No obstante, en la Evidencia GuíasDocentes-MIB 2014-2015.pdf se presentan las guías docentes de las asignaturas ofertadas. Las guías presentan las siguientes dificultades:

Las guías docentes presentan formato similar pero no idéntico. (Por ejemplo: en la asignatura "Administración de empresas y proyecto" se incluye: competencias, presentación, profesores, programa, bibliografía, metodología, evaluación además de citar el interés de la misma "para el Ingeniero Industrial" (sic); la de la asignatura "Algorithms, design and analysis of experiments (MIB)" está vacía; la de la asignatura "Implants" está vacía; la de la asignatura "High performance computing (MIB)" está prácticamente vacía; la de la asignatura "Técnicas de Cuantificación en Análisis Clínico (MIB)" está prácticamente vacía; la de la asignatura "Bioinformatics and Next Generation Sequencing" incluye: competencias, programa, actividades formativas, evaluación, bibliografía. Las guías

de las asignaturas no presentan horarios de tutorías individualizadas y no todas las asignaturas indican las competencias a alcanzar.

Algunas de las asignaturas se imparten compartidas con el master en ingeniería industrial y telecomunicaciones (Módulo de gestión). Las competencias, contenidos, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación previstos en la memoria verificada no son las que se incluyen en las guías docentes. En la guía docente de la asignatura "Dirección de personas en las organizaciones" se refiere: Asignatura del Máster de Ingeniero Industrial. Esta circunstancia no fue referida, en estos mismos términos, en la memoria verificada. Sin embargo, sí se hace referencia en la memoria verificada que la materia "Gestión" "se comparte con otros programas máster de la Escuela de Ingenieros: Máster en Ingeniería Industrial y Máster en Ingeniería de Telecomunicación". La asignatura "Dirección de operaciones (Máster)" se ve afectada de las mismas consideraciones. Finalmente, conviene señalar que en la guía docente de la asignatura "Administración de empresas y proyectos (Máster)" se refiere: El ingeniero Industrial debe ser capaz de dirigir proyectos, unidades de negocio y empresas industriales, así como participar en comités de dirección.

Las actividades formativas empleadas en las diferentes asignaturas no se corresponden con las de la memoria verificada (p. ej., Materias: "Gestión, Análisis de datos biomédicos y moleculares", "Tecnologías, Sistemas y Dispositivos Biomédicos") o no están indicadas (p. ej., Materia: "Equipamientos Biomédicos", Asignatura: "Técnicas de cuantificación en análisis clínico").

Los detalles relativos a actividades formativas de las diferentes asignaturas son escasamente informativos. A título de ejemplo, se refieren las siguientes asignaturas:

- "Análisis de imagen en biomedicina". En esta asignatura, se asocian actividades formativas con una metodología inapropiada en términos pedagógicos como es el caso de: "clases teóricas combinando transparencias y explicaciones verbales en pizarra".
- "Nanotecnología e Ingeniería Biomédica". Las actividades formativas previstas se justifican mediante un enlace a los horarios oficiales del título y, además, correspondientes al curso 2015-2016 y no al 2014-2015.
- "Regenerative Medicine". No se incluyen referencias a actividades formativas

En general y salvo algunas excepciones, los sistemas de evaluación utilizados se corresponden con la naturaleza de las distintas asignaturas y estaban previstos en la memoria verificada. Sin embargo, algunas asignaturas no incorporan referencia alguna como, por ejemplo: "High Performance Computing", "Algorithms, design and analysis of experiments", "Implants"; en algunas asignaturas no están ponderados (p. ej., Asignatura: "Análisis de imagen en biomedicina") o la ponderación no coincide con la propuesta en la memoria verificada (p. ej., Asignaturas: "Administración de empresas y proyectos", "Bioprocesos", "Dirección de operaciones", "TFM"). En el caso de la asignatura "Nanotecnología e Ingeniería Biomédica", de la materia "Tecnologías, Sistemas y Dispositivos Biomédicos", los sistemas de evaluación previstos en la memoria verificada no prevén la valoración exclusiva y directa de la asistencia mientras que, la información que proporciona el título refiere "Attendance to courses (40 %). Missing attendance of 2 or more of hours without justification will results in negative evaluation". No obstante, este

último sistema de evaluación no garantiza la adquisición de las competencias previstas.

Según indica la universidad, y los datos de matrícula proporcionados en la tabla 2 (Resultados de las asignaturas), el tamaño del grupo es reducido permitiendo desarrollar las actividades tal como estaban previstas. El total de alumnos es 12, aunque no se indica el número de alumnos que cursan cada especialidad.

Tal y como estaba previsto en la memoria verificada, se ha diseñado un curso dedicado a complementos de formación, necesario para el perfil de un estudiante determinado. Los complementos de formación han sido cursados por un único alumno con la titulación de Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática por la Universidad de Vigo.

Los contenidos incluidos en las guías docentes no son demasiado explicativos. En general, los contenidos referidos en la memoria verificada no se trasladan ordenadamente a las asignaturas en las que se desdoblán las materias. En algunos casos se observan expresiones poco coherentes: Asignatura: "Análisis de imagen en biomedicina" apartado de Clases Prácticas: (clases prácticas de alto nivel y de bajo nivel) sin explicación alguna al respecto.

En lo que respecta a las competencias generales y específicas recogidas en la memoria verificada, no se trasladan a las guías docentes en su literalidad. Se presentan, además, carencias y/o incorporaciones no informadas por ANECA. Es el caso de la asignatura "Control of Biorobotic devices (MIB)", o el de "Dirección de personas en las organizaciones" que no incluyen ningún apartado relativo a competencias. De igual modo, relativo a las asignaturas: "Administración de empresas y proyectos", en la que la competencia general: "Mejorar procesos y métodos", no se encuentra en la memoria verificada; en la asignatura "Dirección de personas en las organizaciones" no se detallan competencias; y en la asignatura "Dirección de operaciones" no se refieren competencias generales vinculadas. Finalmente indicar que, a nivel de materia, no se incluyen las competencias CE03 – "Conocer los elementos de contabilidad financiera y de costes necesarios para llevar a cabo proyectos y operaciones en el ámbito biomédico", ni la CE01 – "Analizar la situación de un negocio en el campo biomédico para establecer objetivos de mejora y realizar el control de gestión necesario para tomar acciones correctivas". En lo que respecta a incorporaciones, se redactan nuevas competencias que podrían no corresponder con el nivel MECES requerido para este máster. Es el caso de la competencia específica "Conocimientos de finanzas básicas para directivos" incluida en la asignatura "Administración de empresas y proyectos".

En la evidencia GuíasDocentes-MIB 2014-2015, se incluye la asignatura "Grandes equipamientos médicos" con indicación de su vinculación al Módulo 1: "Gestión y fundamentos básicos" de la memoria verificada. En ella se incluyen competencias generales no referidas en la memoria verificada. Es el caso de CG02. "Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos", CG07. "Gestionar técnica y económicamente instalaciones hospitalarias" y CG08. "Conocer los métodos y la operativa de laboratorios médicos". Con relación a las competencias específicas se incorpora la denominada CE10. "Ser capaz de gestionar equipos multidisciplinares involucrados en el uso y mantenimiento de grandes equipamientos médicos", inexistente en la memoria verificada. Con relación a la asignatura "Técnicas de cuantificación en análisis clínico", no se aporta información sobre competencias asociadas; la asignatura "Algorithms, design and

analysis of experiments(MIB)", sin información alguna sobre competencias asociadas; la asignatura "Electromagnetics and health" (2,5 ECTS) incorpora competencias específicas no referidas en la memoria verificada: "Learning about the basics of electromagnetic fields and biological tissue physical interactions.", entre otras; la asignatura "High Performance Computing", sin asignación de carga, presenta un contenido incompleto respecto de programa, bibliografía, profesorado, horarios de atención y de evaluación e incluye, además, competencias no referidas en la memoria verificada ("To be able to use these skills together with the acquired knowledge in other subjects to apply them in the 'omics area and image analysis"); la asignatura "Análisis de imagen en biomedicina", sin asignación de carga, presenta un contenido incompleto respecto de horarios de atención del profesorado; la asignatura "Control of Biorobotic Devices", (5 ECTS) no incluye competencias; la asignatura "Diseño de sistemas embebidos biomédicos" (5 ECTS) incluye competencias no referidas en la memoria verificada ("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, Conocer y comprender el manejo y tratamiento de datos de origen clínico o Realizar, presentar y defender, un proyecto integral de Ingeniería Biomédica original realizado individualmente, ante un tribunal"); la asignatura *Nanotecnología e Ingeniería Biomédica*, sin asignación de carga, y la asignatura "Regenerative Medicine" (3 ECTS) sin asignación de competencias.

Con relación a la asignatura "Técnicas de cuantificación en análisis clínico", la guía docente refiere la existencia de 9 partes diferentes en las que se anuncia el desglose de las diferentes guías docentes de las distintas partes de que consta la asignatura. Sin embargo, no se aporta información al respecto por lo que, además, no se puede evaluar la viabilidad de este planteamiento.

La secuenciación de las asignaturas del plan de estudios es adecuada y responde a lo establecido en la memoria verificada.

Las evidencias presentadas como actas de coordinación no aportan suficiente información, para concluir su adecuación. No obstante, resulta oportuno señalar que las evidencias aportadas por la universidad no se corresponden con el contenido previsto y por tanto, puede concluirse en una carencia notable de información. Es el caso, entre otros, de la evidencia Coordinación 10 _ Necesidades Electromagnetic Fields-Body Interaction features.pdf, Coordinación 4 _ Necesidades Horarios.pdf, ó de la evidencia Coordinación 5 _ 2014.02 Plan Docente - Profesores y sesiones Técnicas Cuantificación.pdf, en las que no se enmarca, encuadra o contextualiza su contenido. De igual modo, no se refieren: convocatoria, participantes, conclusiones, etc. El caso de la evidencia Coordinación 7 _ Necesidades Tec Cuantificación documento observaciones máster 230414.pdf, es especialmente representativo de la inconsistencia de la misma por cuanto: se refiere como título: documento observaciones máster, 15 de abr. de 14, sin indicar destinatario o destinatarios del mismo, incluye valoraciones personales de un profesor que no desea se difundan, representa un cúmulo de opiniones, valoraciones cruzadas, dudas personales y colectivas, etc., que no pueden considerarse como evidencia útil para la valoración. Finalmente, el documento referido no está firmado, ni siquiera referido su autor.

Otras evidencias presentadas y relativas a la coordinación, incluyen contenidos propios de la presentación del máster a distintos colectivos y, en modo alguno,

como actas derivadas de tareas de coordinación (casos de Coordinación 1 y de coordinación 2). Además, la evidencia Coordinación 3 _ Mails Coordinación.pdf es el resultado de una compilación de correos electrónicos a grupos de profesores en los que se les refieren aspectos organizativos de las actividades docentes propias del máster.

Finalmente indicar que, en el apartado 5.1.c. de la memoria verificada, Procedimiento de coordinación se hace referencia expresa a los objetivos y procedimientos a seguir, que incluyen tareas como planificar las diferentes actividades, metodologías y formas de evaluación con PROFESORES y con ALUMNOS, para evaluar el desarrollo de las correspondientes asignaturas y realizar propuestas de mejora.

CRITERIO 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

La denominación del título se corresponde con la establecida en la memoria de verificación.

La memoria verificación del título se encuentra disponible y es fácilmente accesible. Del mismo modo, la documentación oficial del título (informe de verificación, publicación del título en BOE, enlace a RUCT...) está disponible y es fácilmente accesible.

Las normativas de la universidad aplicables (permanencia, transferencia y reconocimiento de créditos, etc.) están disponibles y son fácilmente accesibles.

El perfil de ingreso y los requisitos de acceso son públicos, accesibles, se ajustan a lo establecido en la memoria verificada. La información sobre posibles complementos de formación está más concretada en la web que la propia memoria verificada.

Las competencias del título están disponibles en la página web, se describen asociadas a las asignaturas y en relación a su correspondencia con las establecidas en la memoria verificada presentan los problemas ya indicados en el criterio 1 de este informe.

La información publicada del título no conduce a error sobre sus efectos académicos y/o profesionales.

En relación al Sistema de Garantía Interno de Calidad (SGIC) del Título, en la página web del título se accede en un enlace que lleva al SGIC de la Escuela de Ingenieros de la universidad. En esta apartado se encuentra información sobre los miembros de la comisión de garantía de calidad, y la documentación del sistema (procesos y modelos de encuesta).

Dentro del apartado "proceso de admisión", se indica que aquellos estudiantes con necesidades educativas específicas, derivadas de la discapacidad, contarán en el proceso de admisión con un asesor académico que evaluará sus necesidades.

CRITERIO 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)

La Escuela de Ingenieros de la Universidad de Navarra considera imprescindible garantizar la calidad de las titulaciones y los servicios que ofrece. Para ello tiene implantado un Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) en el que se recogen de manera sistemática las actividades que la Escuela desarrolla con el fin de potenciar la calidad y la mejora continua de todas las titulaciones oficiales (Grado, Máster y Doctorado) y los servicios que ofrece.

El SGIC recoge y analiza periódicamente los resultados de aprendizaje a través de indicadores como la tasa de graduación, abandono, rendimiento, asesoramiento y otros indicadores de los estudiantes y el profesorado. Además, se recogen otras evidencias derivadas de las acciones de mejora e información o propuestas recibidas del profesorado, personal de apoyo a la docencia, estudiantes, etc.

Se aportan las actas de las reuniones del SGIC, las evidencias así como el informe de análisis de resultados de la titulación para el curso 2014-2015.

Los procesos del sistema se van revisando en las diferentes reuniones de la comisión de garantía de calidad y durante este año 2016 se prevé la revisión de todo el sistema documental de calidad.

Se aporta información sobre la calidad de la docencia, incluyéndose los procesos de elaboración y reforma de títulos (año 2010), así como los procesos de control, revisión y mejora de los programas formativos.

Se recoge los procedimientos relacionados con las prácticas externas y programas de movilidad (contenidos, requisitos, gestión, procesos, responsables, convenios, seguimiento e indicadores). Aunque estos procesos no son de aplicación a este máster.

En relación a la satisfacción de estudiantes y profesores con el título, se facilitan distintos modelos de encuestas de satisfacción de estudiantes con el máster, con las asignaturas y con el profesorado participante. No se recogen evidencias de que se hayan aplicado tales encuestas y de sus resultados.

Del mismo modo, se incluye el acceso al buzón de sugerencias, quejas o reclamaciones, por medio de un enlace en la página principal del título pero no se han accedido a evidencias de su funcionamiento para el caso concreto de este título.

En relación al análisis de la inserción laboral de los egresados, se aporta breves evidencias, es aún pronto para obtener datos significativos de esta naturaleza.

CRITERIO 4. PERSONAL ACADÉMICO

Los enlaces correspondientes al CV del profesorado responsable de las asignaturas y, teóricamente disponibles en la evidencia Tabla 1 Asignaturas y profesorado, no están todos operativos y, por tanto, no puede valorarse si el personal académico y su dedicación docente son suficientes y adecuados a las características del título y el número de estudiantes.

No obstante, y, a la vista de la información agrupada disponible en la evidencia Tabla 3 Datos globales, se puede decir que ha habido cambios en relación a lo previsto en la memoria verificada. En lo que respecta a las categorías del profesorado, la memoria verificada refería un 50% de profesores (CU y TU) con dedicación al título del 50% de las horas. La información aportada, especialmente en la evidencia Tabla 3 Datos globales, reflejan diferencias notables: 27% (CU+TU) y 24% de las horas. En cambio, la dedicación de profesores asociados reales sumados a profesionales colaboradores es del 41% y el 44% de las horas, mientras que en la memoria verificada se planteaban 20% de profesor adjunto sumados a profesores asociados.

A la vista de las figuras de profesorado recogidas en la memoria verificada relacionadas con contrato permanente (Catedrático de Universidad Acreditado +

Titular de Universidad + Titular de Universidad Acreditado), y trasladando esta clasificación a la evidencia Tabla 3 Datos globales, se observa que este colectivo estable representa el 27% del profesorado. Por el contrario, la vinculación de los profesores contratados, en sus figuras de profesor contratado doctor, profesor adjunto, profesor ayudante doctor, profesor asociado y profesionales colaboradores puede presentar cierta inestabilidad de cara a las condiciones académicas año tras año.

El número de estudiantes por profesor permite el desarrollo de las actividades formativas propuestas. Teniendo en cuenta la matrícula del primer curso (12 alumnos), la ratio resultante alcanza el valor de 0,2 alumnos por profesor.

No se dispone de la información suficiente (perfil académico y experiencia docente e investigadora del profesorado) y, por tanto, no puede valorarse si la distribución del personal académico entre las diferentes asignaturas/actividades formativas del título es adecuada. No se informa en las guías docentes del profesor o profesores que impartirán la asignatura y, por tanto, no hay información de los créditos impartidos por cada profesor en una asignatura dada.

No se dispone de la información suficiente para poder valorar si el personal académico que tutoriza el Trabajo Fin de Máster es suficiente, cuenta con experiencia docente e investigadora y dedicación adecuadas. La relación de TFM presentados en la evidencia E_13 PFM_Alumnos 2014-2015.pdf se corresponde con el curso 2014-2015 y en ella figuran 12 temas de TFM propuestos en los que se informa del nombre del supervisor académico en todos ellos, menos en el que ocupa el décimo lugar en dicha relación. Además, los supervisores académicos de los TFM que ocupan los lugares primero y décimo segundo no figuran en la relación de profesores vinculados al máster en la evidencia Tabla 1 Asignaturas y profesorado.

CRITERIO 5. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

El título no contempla la realización de prácticas externas y su modalidad de impartición es presencial por lo que no procede la valoración de este criterio.

CRITERIO 6. INDICADORES DE RENDIMIENTO

Los valores de las tasas calculadas y recogidos en las evidencias Tabla 4, Evolución de los indicadores y datos globales del título se corresponden con los comprometidos en la memoria verificada. En la evidencia Tabla 2. Resultados de las asignaturas se observa una alta homogeneidad de los resultados obtenidos en rendimiento, éxito, suspensos y no presentados.

CRITERIO 7. RECOMENDACIONES, OBSERVACIONES Y COMPROMISOS ADQUIRIDOS

No hay compromisos relativos ni a recursos materiales y servicios ni a personal académico en la memoria verificada.

No había observaciones, recomendaciones ni recomendaciones imperativas en la memoria verificada.

Madrid, a 12 de septiembre de 2016

EL DIRECTOR DE ANECA

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'MAG', with a long horizontal stroke extending to the right.

Miguel Ángel Galindo Martín