

# **JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS**



### 2.1. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

#### 2.1.1 Justificación científica y profesional

La **Bioquímica** es una ciencia básica dedicada al estudio de los constituyentes químicos de los seres vivos y a las transformaciones asociadas en el curso de la actividad vital. La complejidad de formas, estructuras, organización y función de los seres vivos alcanza una uniformidad de principios y mecanismos en el nivel molecular, que permite una mayor comprensión y la mejora en los procesos de intervención humana en muchos aspectos, desde la alimentación y la salud, hasta el medio ambiente. El nivel molecular es fundamental para la comprensión del funcionamiento de los seres vivos y, es por ello que, cada vez más se abre paso el uso de términos como Ciencias Moleculares de la Vida o Biociencias Moleculares que se fundamentan sobre la Bioquímica y Biología Molecular.

La Biomedicina Molecular es un enfoque multidisciplinar que contempla la aplicación de las Biociencias Moleculares al estudio de la salud y la enfermedad en los seres humanos. En dicho enfoque se incluye el estudio molecular de los mecanismos de la enfermedad, y los abordajes moleculares para el escrutinio, diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades humanas utilizando los conocimientos derivados de las Ciencias Moleculares de la Vida y sus Aplicaciones.

El interés científico y profesional del grado en **Bioquímica** está orientado a la actividad biomédica y bioanalítica, y fundamentalmente centrado en las aplicaciones de las tecnologías Bioquímicas a la Medicina Clínica. La formación de los graduados en Bioquímica y Biología Molecular está justificada por la necesidad de formar profesionales en los contenidos y metodologías propios de estas disciplinas con un marcado carácter profesionalizante en el ámbito de la Biomedicina. Para ello este programa formativo ofrecerá a los futuros graduados las competencias necesarias para que puedan desarrollar las actividades profesionales e intelectuales vinculadas a esta formación. El marco laboral de dicha actividad profesional incluye a los hospitales, laboratorios de análisis clínicos y farmacéuticos, centros de investigaciones sanitarias, e industrias del sector biotecnológico sanitario, biofarmacéutico y de campos afines.

El avance de la investigación básica y aplicada en estas áreas ha sido espectacular en el siglo XX. El incremento y la mejora de la investigación en Bioquímica ha sido también notable en nuestro país en los últimos cuarenta años, llegando a ser en la actualidad la primera disciplina en porcentaje de contribuciones científicas e impacto en el contexto internacional. España produce el 2,13% de todos los artículos científicos mundiales en Bioquímica y Biología Molecular, situándose en 5º lugar en el ranking de la UE-15. Además, durante el periodo 2000-2006, España ha incrementado un 27% su producción científica en estas áreas, mientras que la UE-15 tan solo lo ha hecho en un 4%. Respecto al impacto de las revistas científicas en donde se publican los artículos españoles en las áreas afines a la Bioquímica, España ocupa el 7º lugar de la UE-15 en Bioquímica y Biología Molecular, medido por publicaciones en revistas con alto Índice de Impacto (*Fuente: Relevancia de la Biotecnología en España 2007. Fundación Genoma España*)

Tal como se indica en Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2004), la actual Licenciatura en Bioquímica se imparte en 18 Universidades españolas, y también están implantados los estudios de Grado en Bioquímica en todos los países



Europeos, donde, con un total de 223 titulaciones analizadas, aparecen dos perfiles profesionales claramente diferenciados, a saber el perfil biomédico/clínico y el perfil biotecnológico/industrial. El Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología ha sido utilizado como piedra angular para el diseño de la presente memoria de Grado en Bioquímica, lo que ha permitido un profundo rediseño de los contenidos troncales de la actual Licenciatura en Bioquímica, para incorporar una mayor participación de materias biomédicas. El Grado en Bioquímica que se propone se adecua a la propuesta del Libro Blanco, que viene reflejada en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Bloques temáticos y ECTS mínimos para los dos grados de Bioquímica y Biotecnología, según la propuesta recogida en el Libro Blanco:

Bloque	Bloques Temáticos	ECTS Bioquímica
BQ1	Química para las biociencias moleculares	12
BQ2	Fundamentos de biología, microbiología y genética	12
BQ3	Física, matemática e informática para las biociencias moleculares	12
BQ4	Métodos instrumentales cuantitativos y biología molecular de sistemas	10
BQ5	Bioquímica y biología molecular	26
BQ6	Integración fisiológica y aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	30
BQ7	Bioingeniería y procesos biotecnológicos	0
BQ8	Aspectos sociales y económicos de la bioquímica y la biotecnología	4
BQ9	Trabajo Fin de carrera	15

Siguiendo los principios estratégicos del EEES, la presente propuesta se ha articulado sobre la base de un consenso entre las diferentes Universidades (Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de Sevilla, Universidad de Córdoba, Universidad de Valencia, Universidad de las Islas Baleares, Universidad de Navarra y Universidad de Murcia) que van a solicitar un Grado de Bioquímica y/o Biomedicina Molecular, en base a un acuerdo sobre contenidos mínimos de las materias esenciales que deben constituir la estructura del plan de estudios (Reunión celebrada en el Rectorado de la Universidad de Sevilla el 19 de Junio de 2008). La Tabla 2 refleja la distribución de materias y su distribución temporal para un Grado en Bioquímica y Biomedicina Molecular, acordada entre las diferentes Universidades españolas.



**Tabla 2.** Distribución de materias para el Grado en Bioquímica y Biomedicina Molecular.

Grado de Bioquímica y Biomedicina Molecular	Materias	ECTS	Bloque o módulo libro blanco
<b>1<sup>er</sup> Curso-2<sup>o</sup> Curso</b>			
<b>Materias Básicas</b>	Química	6,0	1
	Física	6,0	3
	Matemáticas	6,0	3
	Bioquímica	6,0	1
	Biología	6,0	2
<b>Extensión Materias Básicas</b>	Química Orgánica	6,0	1
	Microbiología y Genética	6,0	2
<b>Obligatorias</b>	Métodos instrumentales cuantitativos	6,0	4
	Bioquímica y Biología Molecular	15,0	5
	Embriología, Anatomía e Histología humanas	6,0	2
<b>Suma ECTS por bloque 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup> Curso</b>		<b>69,0</b>	
<b>3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup> Curso</b>			
<b>Obligatorias</b>	Bioquímica y Biología Molecular	15,0	5
	Biología Molecular de Sistemas	6,0	4
	Aspectos moleculares de la Fisiología Humana	6,0	6
	Inmunología	6,0	6
	Bioquímica Clínica y Patología Molecular	6,0	6
	Microbiología, Virología y Parasitología	6,0	6
	Farmacología molecular	3,0	6
	Toxicología molecular	3,0	6
	Genética molecular humana	6,0	6
Aspectos sociales, éticos y económicos de la profesión	6,0	8	
<b>Optativas</b>		<b>24,0</b>	
	<b>Trabajo Fin de Grado</b>	<b>15,0</b>	9
<b>Totales ECTS de dif. bloques 3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup> CURSO</b>		<b>102,0</b>	
<b>Totsl ECTS consensuado</b>		<b>171,0</b>	
<b>% consensuado</b>		<b>71,25</b>	



## 2.1.2. Experiencias anteriores de la universidad en la impartición de títulos de características similares

La Facultad de Química es uno de los Centros más antiguos de la Universidad de Murcia. En el año 1944 fue fundada la Facultad de Ciencias en el Campus de la Merced, habiéndose iniciado los estudios de la Licenciatura en Ciencias Químicas en el curso 40/41. Las primeras especialidades de dicha Licenciatura, a saber, Química Pura, Química Agrícola y Química Minero-Metalúrgica se implantaron en el curso 53/54. En el año 1974 se modificó el plan de estudios, implantándose las especialidades de Química Básica, Química Técnica y Química Agrícola. Posteriormente, en el año 1977 se modificó el segundo ciclo para implantar las especialidades de Química Fundamental, Química Industrial, Química Agrícola y Bioquímica. La Especialidad de Bioquímica de la Licenciatura en Ciencias Químicas fue impartida desde 1977 hasta 1992, año en el que se transformó en la actual Licenciatura de Bioquímica (Segundo Ciclo). Tras la implantación de la Licenciatura en Bioquímica, ésta Titulación ha sido objeto de dos reformas (1994 y 1998) en su plan de estudios para mejorar el enfoque de la Licenciatura en relación a las salidas profesionales de los egresados y facilitar el acceso de los estudiantes que tienen dificultades para finalizar los Primeros Ciclos de acceso. Es por ello que, la Facultad de Química de la Universidad de Murcia cuenta con 30 años de experiencia en la formación de Bioquímicos, habiendo egresado un total 220 Licenciados en Bioquímica. Adicionalmente, la Licenciatura en Bioquímica ha sido sometida a dos procesos de evaluación ANECA (1998 y 2003) en los que se destaca la sólida implantación de dicha Titulación en la Facultad de Química, tanto por los excelentes medios humanos y materiales empleados en la formación de los estudiantes, como por el grado de satisfacción expresado por egresados y empleadores.

Además, la Facultad de Química de la Universidad de Murcia tiene adscrito un Master en Bioquímica y Biología Molecular Aplicada, dentro del postgrado en Química, con mención de calidad, que supone una opción adicional a las salidas profesionales de los futuros egresados en el Grado en Bioquímica, para aquellos que deseen incrementar su formación y/o iniciar una carrera investigadora en este área del saber, que está consiguiendo los logros científicos de mayor impacto social en los albores de este siglo XXI.

Desde el punto de vista científico, la Bioquímica y Biología Molecular es el primer área en producción científica de la Región de Murcia, con 3452 artículos (16 % del total de la Región de Murcia según consta en la base de datos *ISI Web of Knowledge*. Es de destacar que fue en 1971 cuando se estableció la Bioquímica y Biología Molecular en la Universidad de Murcia, de la mano del Dr. José A. Lozano al tomar posesión de la primera Cátedra de Bioquímica y Fisiología en la Facultad de Medicina. En el mismo orden, el primer vínculo entre la Bioquímica y la Biomedicina Molecular en la Región de Murcia nació en 1975, también de la mano del Prof. Lozano con la creación del Instituto Universitario de Bioquímica Clínica, que estuvo ubicado en las proximidades de la Facultad de Medicina y fue dirigido por el citado profesor hasta 1992. Dicho Instituto fue pionero en España en el desarrollo de un programa de detección precoz de metabolopatías y otras enfermedades congénitas en los recién nacidos. La importante labor biomédica del citado Instituto fue creciendo exponencialmente en prestigio, hasta que en 1993, el Instituto pasó a denominarse Centro de Bioquímica y Genética Clínica, y fue adscrito al Servicio Murciano de Salud de la Consejería de Sanidad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y viene desarrollando desde entonces su labor clínica como un Servicio más del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia.



### 2.1.3. Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad.

Las fuentes de la que procede la información referida a la demanda potencial del título y su interés para la sociedad son básicamente la experiencia anterior del título de Bioquímica existente en la Universidad de Murcia. A nivel nacional se han utilizado los datos recogidos en el Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2004), así como los documentos de estrategias en materia de Sanidad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia por la orientación Biomédica que se pretende dar al título. En la actualidad el interés para cursar los estudios de Bioquímica en la Universidad de Murcia es moderado, y en línea con el interés por los estudios de titulaciones afines (Ver Tabla 3). Se debe tener en cuenta el contexto de competencia entre varias titulaciones, varias universidades ubicadas en proximidad geográfica y el hecho de que actualmente sea una Licenciatura de Segundo Ciclo, supone una dificultad adicional al exigírsele la finalización completa del primer ciclo, y además dicha elección precisa de una determinación por parte del estudiante más exigente que simplemente seguir el curso normal de 5 años en Titulaciones como Química y Biología.

Los estudios de inserción laboral de los Licenciados en Bioquímica, que se detalla en el Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2004, pág. 85), permite destacar como el 76,59 % de los egresados tardan menos de un año en encontrar su primer puesto de trabajo, y como el 83,09 % del total de egresados están empleados en el ámbito de la I+D en los sectores público y privado con estrecha relación con los sectores farmacéutico/sanitario. Estos datos son equiparables a los presentados por "The Biochemical Society" en su estudio de inserción laboral de los Bioquímicos, donde se destaca que el 78,68 de los mismos se incorpora al mercado laboral en puestos relacionados con la I+D en el entorno universitario y hospitales.

**Tabla 3.** Alumnos totales matriculados, nuevos alumnos y alumnos egresados en la actual licenciatura de Bioquímica de la Universidad de Murcia en los años indicados.

	Curso							
	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Alumnos de nuevo ingreso	19	14	8	7	15	7	7	5
Alumnos totales matriculados	64	57	39	30	34	32	24	19
Alumnos egresados	20	17	16	8	7	7	8	6

Por otra parte, el marcado carácter profesionalizante que se pretende imprimir al **Grado en Bioquímica** hacia el ámbito sanitario, permite incluir su potencial dentro de las estrategias de desarrollo del Gobierno Regional. Así, en el documento "Estrategias para el Desarrollo Sostenible de la Sanidad en la Región de Murcia 2005-2010" editado por la Consejería de Sanidad de la Región de Murcia (depósito legal MU-1.237-2006, ISBN 84-95393-75-1), se encuentran entre otras las siguientes estrategias prioritarias:



a) Liderar un proceso de cooperación y de integración entre las instituciones que promueven el desarrollo científico y docente en las ciencias de la salud en la Región de Murcia.

b) Desarrollar un plan integrado en la Consejería de Sanidad para la mejora de la formación de postgrado.

c) Fomentar la investigación en Ciencias de la Salud en la Región de Murcia, tanto en cantidad como en calidad.

d) Fomento de la sanidad como generadora de riqueza en la sociedad.

e) Reforzar las políticas de gestión de residuos sanitarios para incrementar la seguridad y minimizar su impacto en el medio ambiente.

f) Desarrollar mejoras en la gestión económica y el aprovechamiento enfocadas a mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema sanitario.

Todas estas estrategias solapan perfectamente con el perfil profesional del bioquímico en la ámbito de la Biomedicina Molecular, que se pretende formar con la titulación que se solicita en la presente memoria. Por lo tanto, el mantenimiento de la Titulación de Bioquímica y el enfoque Biomédico que se le pretende conferir, que cubre algunas de las demandas citadas en la estrategia sanitaria de la CARM, es una consecuencia lógica del análisis realizado.

#### **2.1.4. Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título.**

Desde el punto de vista del entorno socioeconómico de la Región de Murcia, existe una gran tradición en la incorporación de Bioquímicos en puestos de la máxima responsabilidad en los diferentes sectores representados, a saber, laboratorios clínicos, hospitales, industrias de química fina/farmacéutica, agroalimentarias, etc., que tienen una amplia presencia en la Región y que contribuyen notablemente su desarrollo y crecimiento económico.

Aunque la Región de Murcia es una Comunidad Autónoma uniprovincial con mas de un millón de habitantes, la atracción tradicional de la Universidad de Murcia sobre algunas zonas geográficamente limítrofes es muy importante, aunque en ellas también existan estudios universitarios (Andalucía Oriental, sur de Castilla-La Mancha y sur de la Comunidad Valenciana). En este sentido se observa que, aunque el conjunto de titulaciones impartidas en las Universidades limítrofes a la Universidad de Murcia se ha incrementado notablemente en los últimos años, este incremento apenas afecta a la titulación de Bioquímica, que únicamente existe en la Universidad Miguel Hernández de Elche, y con muy baja aceptación. Es necesario trasladarse hasta provincias ubicadas a más de 250 Km de distancia y con una fuerte tradición universitaria (*i.e.* Granada, Valencia, Madrid) para encontrar ofertado el Grado de Bioquímica. Estos hechos determinan la idoneidad geográfica y socioeconómica de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para la implantación de un Grado en Bioquímica en la Universidad de Murcia, donde el potencial que se desprende es mucho mayor que el de una autonomía uniprovincial.

Las características socioeconómicas de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia vienen determinadas tanto por el profundo arraigo de un potente sector agroindustrial, como por su actual desarrollo en el sector de los servicios. En este sentido, son muchas las empresas del sector agroalimentario que tienen en sus cuadros de decisión a bioquímicos (*i.e.* El pozo Alimentación, S.A., Garcia-Carrion S.A., etc.), así como Hospitales (*i.e.* Arrixaca, Rosell), Laboratorios de análisis (*i.e.* Laboratorios Munuera, Probelte I+D, etc), empresas de química fina y farmacéutica



(i.e. Zoster S. A., Derivados Químicos S. A.). Estos hechos son un claro referente de la sólida formación que, tanto los originarios Licenciados en Química (Especialidad Bioquímica), como los actuales Licenciados en Bioquímica, han recibido en la Universidad de Murcia, y que tras más de 30 años de experiencia, su presencia en puestos destacados de la sociedad murciana es una realidad incuestionable.

## **2.2. REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD DE MURCIA QUE AVALAN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES O INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS**

La propuesta académica que se presenta está estrictamente vinculada al Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2004), que fue elaborada por la Comisión de Coordinadores de la Licenciatura en Bioquímica de las 18 Universidades españolas donde se imparte dicha Titulación, y sobre la cual existe un consenso unánime, y que ha sido reafirmado en las últimas Conferencias de Coordinadores de la Licenciatura en Bioquímica de las universidades españolas celebradas anualmente.

Adicionalmente, dicha propuesta también está estrictamente vinculada a los acuerdos adoptados entre los Coordinadores de las actuales Licenciaturas en Bioquímica de 11 universidades españolas, en reunión extraordinaria celebrada en la Universidad de Sevilla (19 de Junio de 2008), en cuanto a los contenidos mínimos comunes a introducir en la estructura del plan de estudios para transformar la actual Licenciatura en un Grado de Bioquímica y Biomedicina Molecular siguiendo los criterios del Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2004).

No obstante, hay que tener en cuenta que la estructura propuesta en dicho documento se ha adaptado a la *Normativa para la implantación de títulos de Grado de la Universidad de Murcia* en lo que se refiere al tamaño de las materias y al peso máximo de la optatividad (30 ECTS), se han incluido 18 ECTS sobre los 240 totales, realizándose una oferta equivalente al doble de esos 18 ECTS, que se distribuye en materias diferentes que se corresponden con distintas orientaciones profesionales.

Se han tenido en cuenta, además de la estructura, las competencias y contenidos propuestos en dicho Libro Blanco, así como las líneas generales que se indican en lo referente al Sistema de Garantía de Calidad, que en este caso supone la adopción de un Sistema propio de la Universidad de Murcia y de la Facultad de Química.

Además, para el diseño de las materias se han tenido en cuenta la amplia experiencia de la Facultad de Química de la Universidad de Murcia en la formación de Bioquímicos, iniciada en 1975 con la originaria Especialidad de Bioquímica de la Licenciatura en Química hasta 1991, y continuada con la actual Licenciatura en Bioquímica que surgió por transformación de la anterior. En este sentido, la propuesta que se presenta pretende aportar una oferta docente de profesionalizante, donde convergen materias propias de la formación generalista del bioquímico, y materias especializadas de carácter biomédico con el objetivo de abundar en las competencias específicas a adquirir por el egresado, que son necesarias para su incorporación al mercado laboral o para la iniciación de un Posgrado de la Facultad de Química, la Universidad de Murcia o de otras universidades españolas y extranjeras.



### 2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La Universidad de Murcia ha establecido un procedimiento para la elaboración de los planes y su ulterior aprobación, en el que se garantiza la participación de los diferentes colectivos, incluidos agentes externos, así como un sistema de enmiendas y exposición pública cuya transparencia es, en sí mismo, un valor añadido de esta Universidad y, en este caso, del Título propuesto, que de este modo queda aún más contrastado:

1. Nombramiento de la Comisión de Grado por la Junta de Facultad.
2. Reuniones de los diferentes presidentes de Comisiones, agrupados por afinidades en 5 Grupos de Trabajo, para establecer procedimientos comunes de actuación y posibles relaciones entre títulos próximos.
3. Creación de una Web en la que se hace pública toda la documentación generada por la Comisión de Grado y en la que se informaba del ritmo y fases del trabajo (acceso mediante intranet para todo el PDI, PAS y alumnado de la Universidad de Murcia).
4. Plazo de enmiendas, para Centros y Departamentos, consultable por toda la comunidad universitaria.
5. Aprobación en Junta de Centro y, posteriormente, en Consejo de Gobierno

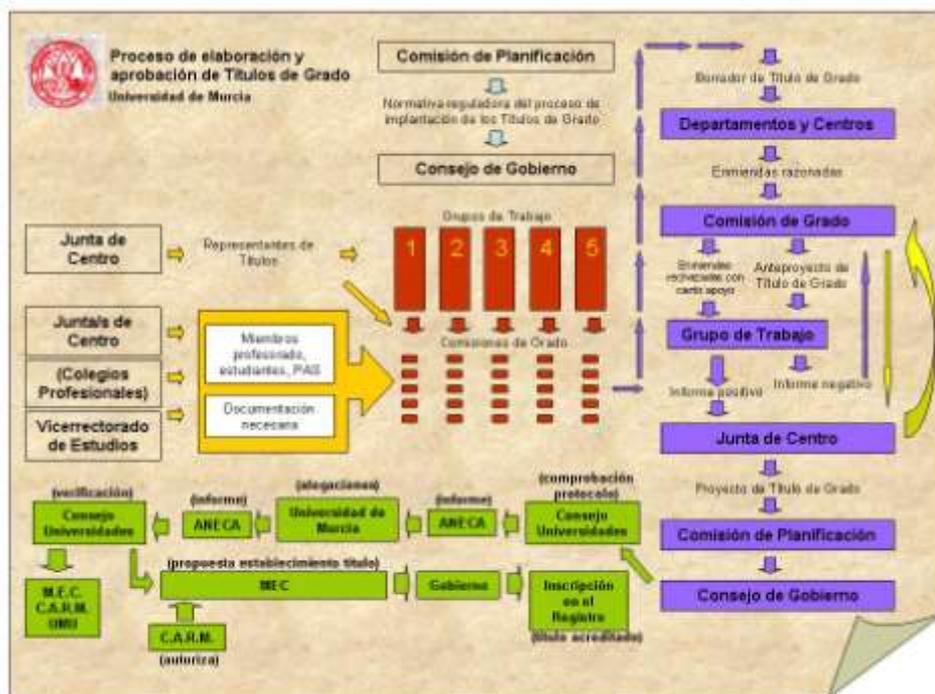
La Comisión que ha elaborado el presente documento de trabajo tiene la siguiente composición:

- El Vicedecano de Bioquímica, responsable de la titulación actual en la Facultad, y 4 profesores de diferentes departamentos de las Facultades de Química, Biología y Medicina.
- 2 estudiantes de la actual Licenciatura en Bioquímica.
- 1 representante del Personal de Administración y Servicios (PAS).
- El Decano del Ilustre Colegio Oficial de Químicos de la Región de Murcia.
- El Presidente de Cruz Roja Española

Dicha Comisión ha trabajado en múltiples sesiones, hasta alcanzar el consenso en la propuesta que se presenta en ésta memoria. En este sentido, también se debe resaltar que desde la Comisión de Grado y el Decanato de la Facultad se ha impulsado la participación de Asesores Externos con el objetivo de que analizaran las propuestas elaboradas. En el caso concreto del Grado en Bioquímica, los asesores externos que han analizado la propuesta y formulado sugerencias al respecto han sido: **Anexo I. Fernando Moreno Sanz**, Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular, y Director del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Oviedo, **Anexo II. José González Castaño**, Coordinador del Libro Blanco de los grados de Bioquímica y Biotecnología, y Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular del Instituto de Investigaciones Biomédicas “*Alberto Sols*” de Madrid y **Anexo III. Raimundo Goberna Ortiz**, Presidente de la Comisión Nacional de Bioquímica Clínica del Ministerio de Sanidad y Consumo, Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Sevilla, y Jefe del Servicio de Bioquímica Clínica, Hospital Virgen Macarena de Sevilla.

El establecimiento de este procedimiento supone una adecuación a las exigencias del Plan Estratégico de Convergencia de la Universidad de Murcia, presentado en julio de 2006, que marca como Acción 3.1.1 el “diseño del procedimiento para la actualización y revisión de Grados” (pp. 83 y 103 del Plan).





## 2.4. OBJETIVOS Y EMPLEABILIDAD

El objetivo fundamental del Título de Grado en Bioquímica por la Universidad de Murcia es la formación generalista de los egresados en Bioquímica, y su profesionalización en el ámbito de la Biomedicina Molecular, con un conocimiento global de todas las áreas relacionadas con la Bioquímica y la Biomedicina Molecular, y que se considera logrado cuando se alcancen los objetivos de formación previstos en el Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2004: pag.128), con capacidad de adaptarse de manera eficiente a un entorno sociolaboral en permanente evolución. Los titulados podrán incorporarse en Laboratorios Clínicos y Alimentarios, Industria biosanitaria, farmacéutica, química y agroalimentaria, Empresas de servicios (Diagnóstico y peritaje molecular, Control de calidad, Medio ambiente, etc.), acceso a pruebas selectivas de Facultativos Especialistas Hospitalarios (R.D. 1163/2002 de 8 noviembre, B.O.E. de 15 de Noviembre de 2002, por el que se regulan las especialidades sanitarias para Bioquímicos, a saber, Análisis Clínicos, Bioquímica Clínica, Inmunología y Microbiología y Parasitología, así como ser capaces de desarrollar actividades de investigación en Bioquímica y Biomedicina Molecular, y ser docentes de Enseñanza Secundaria y Formación Profesional en las materias asignadas a tal titulación.

El programa formativo del Título de Grado en Bioquímica permitirá a los estudiantes aprender los diferentes constituyentes y las reacciones químicas de transformación que tienen lugar en los organismos vivos. Los estudiantes aprenderán las rutas metabólicas y los sistemas moleculares de transferencia de energía, información y la regulación integrada de estos procesos siendo capaces de usar los métodos para evaluar dichos procesos moleculares y su papel decisivo para comprender la funcionalidad de tejidos, órganos y sistemas con énfasis en la salud y enfermedad humana.

Los Graduados/as podrán incorporarse a diversos ámbitos laborales, relacionados con la profesión de Bioquímico en el entorno biosanitario y bioanalítico. Se han considerado a priori dos perfiles profesionales genéricos que concuerdan con



los recogidos en el Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2004), así como con la encuesta de colocación de los egresados de Bioquímica realizada por la Biochemical Society en Reino Unido, a saber,

## 1. INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

La investigación y docencia superior es uno de los perfiles genéricos para un Grado en Ciencias Experimentales, con gran penetración en el ámbito de las Ciencias de la Vida, que se justifican por la naturaleza y el desarrollo actual de la Bioquímica. El marco laboral de dicha actividad profesional incluye a las universidades, centros públicos de investigación científica y tecnológica (como el CSIC y otros OPIS), centros privados de investigación, y departamentos de I+D+i de empresas del sector biosanitario, farmacéutico y de campos afines. Docencia Enseñanza Secundaria. Estos estudios de Grado proporcionarían la formación requerida para la docencia dentro del área de Ciencias Experimentales (Naturales, Física, Química) y de la Vida (Biología) en centros de enseñanza secundaria (dentro de la ESO y el Bachillerato), previa consecución del Máster de Secundaria. Según un estudio descrito en el Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2004), aproximadamente el 50% de los conceptos explicados en Ciencias Experimentales y de la Vida en secundaria podrían ser perfectamente explicados por un graduado en Bioquímica.

## 2. BIOQUÍMICA Y BIOMEDICINA MOLECULAR

Este perfil profesional se refiere a la aplicación de las Biociencias Moleculares al estudio de la salud y la enfermedad. Incluyen el estudio molecular de los mecanismos de la enfermedad, y los abordajes moleculares para el escrutinio, diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades humanas utilizando los conocimientos derivados de las Ciencias Moleculares de la Vida y sus Aplicaciones. Este perfil profesional tiene un gran ámbito de actuación orientado a la actividad biomédica y Bioanalítica, y que está fundamentalmente centrado en las aplicaciones de las tecnologías Bioquímicas a la medicina clínica. El marco laboral de dicha actividad profesional incluye a los hospitales, laboratorios de análisis clínicos y farmacéuticos, centros de investigaciones sanitarias, e industrias del sector biosanitario, biofarmacéutico y de campos afines. Dentro de este ámbito se incluye la preparación de los egresados para el acceso, a través de las correspondientes pruebas selectivas para residentes, a la formación clínica especializada en las áreas de Análisis Clínicos, Bioquímica Clínica, Inmunología, Microbiología y Parasitología, y Radiofarmacia (Facultativos Especialistas Hospitalarios) de acuerdo con el REAL DECRETO 1163/2002 de 8 de noviembre (por el que se crean y regulan las especialidades sanitarias para químicos, biólogos y bioquímicos; (<http://www.boe.es/boe/dias/2002-11-15/pdfs/A40134-40139.pdf> ) y la ORDEN PRE/274/2004 de 5 de febrero (por la que se regulan las vías transitorias de acceso a los títulos de Químico, Biólogo y Bioquímico Especialista; <http://www.boe.es/boe/dias/2004-02-13/pdfs/A06665-06670.pdf>). Otro ámbito de actuación es el sector biosanitario, con una actividad dirigida al descubrimiento y desarrollo de nuevos productos y servicios: escrutinio, diagnóstico, pronóstico, preventivos y terapéuticos a partir de los conocimientos derivados de las Biociencias Moleculares. Este campo incluye, entre otros aspectos, las labores de identificación y validación de nuevas dianas diagnósticas, vacunales y terapéuticas mediante la utilización de las metodologías “ómicas” de la Biología Molecular de Sistemas (genómicas, transcriptómicas, proteómicas, metabolómicas, etc). El marco laboral de dichas actividades incluye de modo preferente a las industrias del sector biotecnológico sanitario, biofarmacéutico y de campos afines, así como a centros de investigaciones sanitarias, biomédicas y biotecnológicas.

