

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan los Programas de Doctorado Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad de Málaga	Facultad de Ciencias	29009156	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Doctor	Biotecnología Avanzada		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada por la Universidad de Málaga			
NIVEL MECES			
4			
CONJUNTO	CONVENIO		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Antonio Flores Moya	Decano de la Facultad de Ciencias		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Gaspar Garrote Bernal	Vicerrector de Estudios de Posgrado		
RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Ángel Narváez Bueno	Rector		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Escuela de Doctorado. Pabellón de Gobierno. Universidad de Málaga. Plaza del Ejido s/n	29071	Málaga	677904497
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
vrposgrado@uma.es	Málaga	952132680	
3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES			
De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley Orgánica 3/2018, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.			
El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 43 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.			
		En: Málaga, AM 11 de abril de 2018	
		Firma: Representante legal de la Universidad	



# 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

## 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Doctor	Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada por la Universidad de Málaga	No		Ver anexos. Apartado 1.
ISCED 1		ISCED 2		
Biología y Bioquímica		Ciencias de la vida		
AGENCIA EVALUADORA		UNIVERSIDAD SOLICITANTE		
Agencia Andaluza del Conocimiento		Universidad de Málaga		

## 1.2 CONTEXTO

CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL PROGRAMA DE DOCTORADO		
ALEGACIONES AL INFORME PROVISIONAL		
Criterio II. Competencias.		ALEGACIONES
Modificación	1. Se deben modificar las denominadas <u>¿otras competencias¿</u> para eliminar o modificar la descripción de las que tienen un carácter propio de otros niveles educativos inferiores (por ejemplo, las denominadas OC7, OC8, OC9, OC11, OC18, OC19, OC20, OC21).	Se ha modificado la relación de <u>¿otras competencias¿</u> reduciendo las mismas a 14 y modificando algunas de ellas, en concreto desde OC7 hasta OC14
Criterio III. Acceso y admisión de doctorandos		ALEGACIONES
Recomendación	1. Se recomienda concretar la oferta de plazas para estudiantes a tiempo parcial, pues en la memoria se aportan informaciones discrepantes ( <u>¿máximo de un 20%¿</u> , <u>¿no deberían superar el 30%¿</u> ) y clarificar si existen o no criterios y procedimientos especiales de admisión para los estudiantes a tiempo parcial y, en su caso, detallarlos, ya que aunque el programa contempla la realización de los estudios de doctorado a tiempo parcial, no se describen criterios ni procedimientos especiales de admisión para este tipo de alumnos.	Se ha modificado el porcentaje en el apartado <u>¿Requisitos de acceso y criterios de admisión¿</u> cambiándolo al 20% (subrayado) y se añade un texto el mismo apartado que recoge la recomendación (subrayado)
Criterio IV. Actividades formativas		ALEGACIONES
Modificación	1. Se deben especificar las particularidades de las actividades formativas y de su organización para los estudiantes con dedicación a tiempo parcial.	Se han modificado las descripciones (texto subrayado) en los apartados de Datos Básicos de las actividades, que no implican movilidad, <u>¿Inglés Académico¿</u> , <u>¿Inglés On Line¿</u> , <u>¿Jornadas de seguimiento¿</u> y <u>¿Seminario de Investigación¿</u>
Modificación	2. Se deben detallar las acciones de movilidad teniendo en cuenta las particularidades de los estudiantes con dedicación a tiempo parcial.	Se ha modificado el número de horas de la actividad de <u>¿Movilidad¿</u> pasándola a 300 horas y se ha introducido texto recogiendo las peculiaridades de los estudiantes a tiempo parcial en la descripción de la actividad (subrayado)
Criterio VI. Recursos Humanos		ALEGACIONES
Modificación	1. Se debe aportar información de al menos un proyecto de investigación activo en la línea de investigación 1 Biotecnología y Regeneración Tisular.	El proyecto al que refiere la modificación (BIO2009-13903-C02-01/01: New strategies for bone tissue engineering combining advanced biomaterials, bone morphogenetic proteins and progenitor cells) ha sido sustituido por otro proyecto en activo (2013-2015) recientemente concedido al mismo investigador principal como renovación del anterior (BIO2012-34960: Desarrollo de una composición para el tratamiento de defectos óseos, basada en implantes de titanio-colágeno con funcionalización biológica) Cambio en la memoria (PDF Recursos Humanos, línea BRT) (en rojo)
Criterio VIII. Revisión, mejora y resultados del programa de doctorado		ALEGACIONES
Modificación	1. Se debe desarrollar un procedimiento estructurado que asegure el correcto desarrollo de los programas de movilidad (relaciones con instituciones y/o empresas, establecimiento de convenios con las mismas, selección y segui-	Dado que esta modificación afecta a acuerdos adoptados por el Consejo de Gobierno de la UMA, atendiendo a la misma, se han incorporado tanto en la Guía de Buenas Prácticas de los Programas de Doctorado de la



	<p>miento de los estudiantes, evaluación de los mismos, etc.) y de los resultados esperados respecto a los elementos anteriormente descritos especificando los procedimientos de seguimiento, evaluación y mejora de los mismos e indicando los responsables de estos procedimientos y la planificación de los mismos (quién, cómo, cuándo).</p>	<p>la Universidad de Málaga (Capítulos XII ¿Movilidad y Estancias Doctorales¿ y XIII ¿Tesis en Cotutela¿) como en el Sistema de Gestión de la Calidad de los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga (¿Procedimiento para el análisis de los programas de movilidad¿) la descripción de los procedimientos para el desarrollo de los programas de movilidad, las ayudas para su financiación, así como los procesos y mecanismos para el seguimiento, evaluación y mejora de los mismos. Dichos documentos actualizados están disponibles, respectivamente, en <a href="http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros/DocDoctorado/descargar/guia BuenasPracticasDoctorado/uma-v12.pdf">http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros/DocDoctorado/descargar/guia BuenasPracticasDoctorado/uma-v12.pdf</a> y <a href="http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros/DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf">http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros/DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf</a>. Ambos serán elevados para su aprobación por parte del Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga tan pronto sea posible, sustituyendo a los actualmente en vigor. Para reflejar esta circunstancia se ha incluido un párrafo al final del apartado 8.1 de la memoria (subrayado)</p>
Recomendación	<p>1. Se recomienda detallar cómo podrán participar en la CGC otros agentes implicados en el programa de doctorado: tutores, directores de tesis, doctorandos, responsables académicos o personal externo.</p>	<p>Agradecemos estas recomendaciones del evaluador, que consideramos suponen una mejora importante para el SGC de los programas de doctorado de la UMA. Por ello, hemos recogido tales recomendaciones para ampliar el documento del Sistema de Garantía de Calidad. Dicho nuevo documento modificado será elevado al Consejo de Gobierno próximamente para su aprobación. El mencionado documento modificado está disponible en: <a href="http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros/DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf">http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros/DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf</a>. Para reflejar esta circunstancia se ha incluido un párrafo al final del apartado 8.1 de la memoria (subrayado)</p>
Recomendación	<p>2. Se recomienda que los mecanismos y procedimientos de seguimiento, evaluación y mejora de la calidad respondan a unos objetivos de calidad (estándares) previamente establecidos.</p>	<p>Agradecemos estas recomendaciones del evaluador, que consideramos suponen una mejora importante para el SGC de los programas de doctorado de la UMA. Por ello, hemos recogido tales recomendaciones para ampliar el documento del Sistema de Garantía de Calidad. Dicho nuevo documento modificado será elevado al Consejo de Gobierno próximamente para su aprobación. El mencionado documento está disponible en: <a href="http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros/DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf">http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros/DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf</a>. Para reflejar esta circunstancia se ha incluido un párrafo al final del apartado 8.1 de la memoria (subrayado)</p>
Recomendación	<p>3. Se recomienda en el procedimiento para valorar el progreso y análisis de los resultados del aprendizaje" incorporar indicadores intermedios y no finalistas que permitan la evaluación del proceso formativo antes de la defensa de la tesis doctoral.</p>	<p>Agradecemos estas recomendaciones del evaluador, que consideramos suponen una mejora importante para el SGC de los programas de doctorado de la UMA. Por ello, hemos recogido tales recomendaciones para ampliar el documento del Sistema de Garantía de Calidad. Dicho nuevo documento modificado será elevado al Consejo de Gobierno próximamente para su aprobación. El mencionado documento está disponible en: <a href="http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros/DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf">http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros/DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf</a>. Para reflejar esta circunstancia se ha incluido un párrafo al final del apartado 8.1 de la memoria (subrayado)</p>
Recomendación	<p>4. Se recomienda que en el "PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LAS SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES" además del enlace del Sistema de Quejas, Sugerencias y Felicitaciones de la Universidad de Málaga: <a href="http://dj.uma.es/quejasysugerencias/">http://dj.uma.es/quejasysugerencias/</a> incorpore otro enlace que permita el acceso directo al Reglamento de la UMA sobre el procedimiento general de quejas, sugerencias y felicitaciones, aprobado en Consejo de Gobierno de 21 de julio de 2011, de manera que los colectivos implicados puedan visualizar a las tareas a</p>	<p>Se ha añadido la Url correspondiente detrás del enlace del Sistema de Quejas en el nuevo documento del Sistema de Garantía de la Calidad. .</p>



	desarrollar en la apertura, el tratamiento y el cierre de las Quejas, Sugerencias y Felicitaciones, así como su control y seguimiento.	
Recomendación	<p>5. Se recomienda mejorar la información prevista en el "PROCEDIMIENTO PARA LA DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN" haciendo pública aquella información relativa a resultados obtenidos y previstos, así como la satisfacción de los colectivos implicados en el programa y la generada por el resto de procedimientos del SGIC. Se recomienda así mismo, en este procedimiento, especificar el modo en que se utilizará la información generada en la</p> <p>revisión y mejora del desarrollo del programa de doctorado.</p>	<p>Agradecemos estas recomendaciones del evaluador, que consideramos suponen una mejora importante para el SGC de los programas de doctorado de la UMA. Por ello, hemos recogido tales recomendaciones para ampliar el documento del Sistema de Garantía de Calidad. Dicho nuevo documento modificado será elevado al Consejo de Gobierno próximamente para su aprobación.</p> <p>El mencionado documento está disponible en: <a href="http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros_DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf">http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros_DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf</a>. Para reflejar esta circunstancia se ha incluido un párrafo al final del apartado 8.1 de la memoria (subrayado)</p>
Recomendación	<p>6. Se recomienda en el "PROCEDIMIENTO PARA MEDIR Y ANALIZAR LA INSERCIÓN LABORAL" identificar más indicadores que permitan valorar otras dimensiones a las tres ya señaladas, además</p> <p>de detallar cómo se utilizarán los resultados obtenidos para la revisión y mejora del programa de doctorado. .</p>	<p>Agradecemos estas recomendaciones del evaluador, que consideramos suponen una mejora importante para el SGC de los programas de doctorado de la UMA. Por ello, hemos recogido tales recomendaciones para ampliar el documento del Sistema de Garantía de Calidad. Dicho nuevo documento modificado será elevado al Consejo de Gobierno próximamente para su aprobación.</p> <p>El mencionado documento está disponible en: <a href="http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros_DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf">http://www.uma.es/doctorado/navegador_de_ficheros_DocDoctorado/descargar/sgc-programasdoctoradosuma-v12.pdf</a>. Para reflejar esta circunstancia se ha incluido un párrafo al final del apartado 8.1 de la memoria (subrayado) También se han modificado párrafos en el apartado 8.2.7 de la memoria (subrayado).</p>
Recomendación	<p>7. Se recomienda aportar la estimación de los indicadores (resultados previstos) para los 5 años posteriores a la implantación del programa, valorando su adecuación y justificando la existencia del programa, teniendo en cuenta el ámbito del mismo: - Tasa de éxito a los tres años: porcentaje de doctorandos respecto al total que se diploman en el programa (defienden y aprueban la tesis doctoral) en tres años. - Tasa de éxito a los cuatro años: porcentaje de doctorandos respecto al total que se diploman en el programa (defienden y aprueban la tesis doctoral) en cuatro años. - Tesis producidas: número de tesis defendidas y aprobadas. - Tesis cum laude: número de tesis con la calificación cum laude. - Contribuciones científicas relevantes: número de contribuciones científicas relevantes que</p> <p>se espera que se deriven directamente de las tesis defendidas</p>	<p>En la solicitud de verificación presentada se justifica (ver extracto incluido abajo) no incluir una estimación de este indicador (tasa de éxito a los tres años) en tanto que se carece de datos históricos que permitan proponer un valor con una mínima fiabilidad, y toda estimación no dejaría de ser mera suposición. Conforme se desarrollen los primeros estudios de doctorado con duración límite prevista a tres años, algo inédito hasta el momento, podremos estimar con cierta veracidad dicha tasa de éxito. "El dato de la tasa de éxito a 3 años no se considera relevante en tanto que, hasta la entrada en vigor de la nueva normativa, en la Universidad de Málaga no ha sido obligatorio inscribir la Tesis Doctoral al inicio del periodo investigador, bastando con inscribirla 6 meses antes de la defensa, lo que se ha convertido en práctica habitual. En consecuencia, hemos considerado que el porcentaje de Tesis defendidas en el Programa dentro de los tres años siguientes a su inscripción (49%) no refleja la realidad, y hemos decidido asumir dichas Tesis a aquellas defendidas dentro de los cuatro años siguientes a su inscripción (33%). Hay que resaltar que la mayoría de las Tesis leídas en el Programa han sido financiadas con becas o contratos de 4 años de duración, por lo que en ciertos casos la duración de la Tesis se ha extendido para adaptarse al periodo de disfrute de dicha financiación."</p>

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

**El Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada** está estructurado en 8 líneas genéricas de investigación apoyadas por equipos (uno por línea) de investigadores solventes, establecidos, y con un considerable nivel de financiación (46 proyectos activos obtenidos en concurrencia competitiva) que suman un total de 54 investigadores doctores, nacionales y extranjeros, pertenecientes a la Universidad de Málaga (39 investigadores), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (7) el Instituto Español de Oceanografía (1), el Ciber-bbn (1), y diversas universidades y centros de investigación extranjeros (6) (USA, Portugal, Chile, México, UK, Germany).

Tres de las líneas del programa, soportadas por un total de 17 investigadores, desarrollan investigación en sistemas animales con un considerable componente en biomedicina y bioingeniería:



(1) Bioingeniería y regeneración tisular (BRT)

(2) Neurogénesis (NGA)

(3) Neurotransmisión glutamatérgica (GTG)

Otras tres líneas, soportadas por un total de 23 investigadores, desarrollan investigación básica y aplicada en biotecnología vegetal:

(4) Interacción planta-patógeno (IPP)

(5) Biotecnología vegetal (BVEG)

(6) Mejora y Biotecnología de Especies Hortofrutícolas (MBEH)

Otras dos líneas (BSA, EPA), soportadas por un total de 14 investigadores, desarrollan investigación básica y aplicada en biotecnología de sistemas acuáticos:

(7) Biotecnología de Sistemas Acuáticos (BSA)

(8) Ecofisiología de Plantas Acuáticas (EPA)

Todos los equipos desarrollan en sus laboratorios una intensa labor formativa de nuevos investigadores (Personal Investigador en Formación) procedentes de diversos países, que se incorporan ya como doctores al sistema investigador español e internacional. La mayoría de los investigadores que participan en este programa de doctorado también imparten docencia en el Máster Oficial en Biotecnología Avanzada UMA-UNIA, que actualmente constituye su periodo de formación, y están desarrollando el plan de estudios de un nuevo Máster Oficial que debería ampliar dicha oferta formativa: el Máster en Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea, que ofrecerá formación especializada a futuros investigadores de cualquiera de las tres líneas de Biotecnología vegetal (IPP, BVEG, MBEH) en este campo tan implicado en el desarrollo regional como es la agricultura intensiva subtropical del sur de España de clara importancia socioeconómica.

Las líneas de investigación que componen el programa en Biotecnología Avanzada están plenamente incorporadas a la estrategia I+D de la Universidad de Málaga, al formar parte integrante de varios centros (Bionand, IBIMA, IHSM-UMA-CSIC, Ciber-bbn) de investigación del **Campus de Excelencia Internacional Andalucía-Tech** (<http://www.andaluciatech.org/>), promovido por las Universidades de Málaga y Sevilla, y contar con acceso privilegiado a la infraestructura asociada.

Todas las líneas de investigación del programa cuentan con colaboraciones establecidas con grupos extranjeros. Adicionalmente, se incorporan a 6 líneas del programa (BRT, NGA, BVGA, MBEH, IPP, BSA), como miembros de pleno derecho, seis investigadores de Instituciones o centros de investigación extranjeros (UC-Davis-USA, Universidad de Concepción-Chile, Universidad do Minho-Portugal, CINVESAT-México, University of Edinburgh-UK, University of Bremen-Germany)

La siguiente tabla ofrece una visión general de los investigadores del Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada y sus aportaciones, que se amplía en los restantes apartados de esta memoria de verificación.

<b>Investigadores doctores nacionales y extranjeros del programa (total) : 54</b>	
-Plantilla UMA	39 (17 CU, 15 TU, 7 PCD)*
-Otros Centros de Investigación españoles	7 CSIC (1 PI, 2 IC, 4 CT) # 1 Otros OPIs (IEO) 1 Ciber-bbn (PCD) *
-Otros Centros de Investigación extranjeros	6 (USA, Portugal, Chile, México, UK, Germany)
<b>Sexenios de Investigación</b>	
-Investigadores funcionarios susceptibles de solicitar sexenios (excluye PCDs, IEO, y extranjeros)	39 (72%)
-Investigadores (funcionarios) con sexenios activos	38/39 (97.4%)



-Investigadores (total) con sexenios activos	38/54(70.3%)
-Sexenios (total) (SIN incluir equivalentes a sexenios)	124 (media de 3.1 sexenios por investigador funcionario)
--Equivalentes a sexenios	13
<b>Aportaciones generales</b>	
Tesis doctorales defendidas (5 años) (El dato unifica co-direcciones entre investigadores del programa y NO incluye las Tesis de investigadores extranjeros)	57 (media de 1.16 por investigador no extranjero y periodo de 5 años)
Tesis doctorales con, al menos, una publicación asociada (5 años)	55/57 (96.5%)
Tesis doctorales con mención europea (5 años)	18/57 (31.5%)
Tesis doctorales en proceso (dirigidas-defendidas)	58
Publicaciones indexadas SCI + patentes (5 años)	517 (media de 9.4 por investigador no extranjero y periodo: NO resume co-autorías entre investigadores del programa)
Proyectos activos financiados (competitivos)	46

\* CU: Catedrático de Universidad, TU: Titular de Universidad, PCD: Profesor Contratado Doctor

# PI: Profesor de Investigación OPI, IC: Investigador Científico OPI, CT: Científico Titular OPI

## ANTECEDENTES

La presente memoria de verificación responde a la adaptación al Real Decreto 99/2011 del Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada ya verificado conforme a lo establecido en el RD 1393/2007 por la correspondiente comisión del Consejo de Universidades con fecha 23 de Febrero del 2011 (se adjunta copia de la resolución). Dicho Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada se asocia al Máster Oficial en Biotecnología Avanzada como periodo de formación, a su vez verificado por el consejo de Universidades con fecha 23 de Febrero del 2011 conforme a la evaluación favorable de la ANECA-AGAE con fecha 6 de Mayo del 2010.

El Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada verificado conforme al RD 1393/2007 provenía de la adaptación del Programa de Doctorado en Biotecnología, en activo en la Universidad de Málaga desde el bienio 2005-2007, y este a su vez del Programa de Doctorado "Análisis de Sistemas Biológicos", ofertado bi-anualmente en la Universidad de Málaga desde el curso académico 1997-1998.

La coincidencia en fechas de la verificación conforme al RD 1393/2007 del Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada y de la convocatoria de la Mención hacia la Excelencia hizo imposible la participación en dicha convocatoria. Así mismo, los sucesivos cambios habidos en años recientes, tanto en la legislación como en nuestro Programa de Postgrado, no han hecho posible la consecución de las menciones de calidad/excelencia para este Programa.

## PREVISIÓN DE DEMANDA DEL TÍTULO

Informe ASEBIO 2011: "El sector biotecnológico sigue cosechando crecimientos: en 2010, del 13% en aumento del número de empresas con actividades en biotecnología y del 11% en inversión en I+D. La biotecnología juega un papel fundamental en toda la I+D+i, por su capacidad de trasladar la investigación hasta la innovación, poniendo a disposición de la industria un gran número de soluciones innovadoras".

El último informe sobre la Relevancia de la Biotecnología en España, publicado por Genoma España en 2011, indica que la facturación del sector biotecnológico español en 2009 fue de 2.094 M€, lo que representa el 0.20% del total nacional, siendo el número de empleos directamente soportados 20.971, lo que supone el 0.19% del total nacional. Aunque el efecto directo de esta actividad sobre la economía del país es limitado sus efectos indirectos se consideran mayores por "considerar a la Biotecnología como un conjunto de tecnologías que penetran en los más diversos sectores productivos, extendiendo así la valoración hacia las empresas que actúan como proveedores, directos o indirectos, de bienes y servicios demandados por la investigación pública y las empresas biotecnológicas".

La Biotecnología es, pues, una ciencia en plena expansión y con un componente de demanda social muy elevado, que se prevé contribuirá como pocas al desarrollo de niveles cada vez más elevados de bienestar social que puede ser accesible, con las debidas inversiones, incluso a regiones o países de desarrollo económico limitado. Su carácter horizontal y multidisciplinar hace necesario abordar la formación de profesionales, desde un punto de vista diferente



al de la mayoría de los títulos existentes. El desarrollo industrial de la Biotecnología presenta, efectivamente, grandes promesas y es una oportunidad que nuestro país todavía está en condiciones de aprovechar, si se dispone de un capital humano capacitado para trabajar en los diferentes tipos de industria basadas, total o parcialmente en este tipo de tecnología. Es necesario remarcar la importancia de la Biotecnología en el desarrollo de la Comunidad Autónoma Andaluza, ya que al tratarse de una región eminentemente agrícola, el binomio producción agrícola y biotecnología puede constituirse como uno de los pilares del desarrollo de la Comunidad en los próximos años. El aprovechamiento de los subproductos agrícolas que permiten los procesos biotecnológicos reducirían enormemente los efectos negativos de estos desechos en el medio ambiente. La existencia de titulados universitarios con una formación multidisciplinaria en Biotecnología es esencial para su desarrollo. La Biotecnología permite compaginar la formación básica en técnicas de Biología Molecular y en procesos fundamentales de la Biología moderna con aspectos legales y empresariales muy útiles para analizar y valorar las posibles aplicaciones de la investigación.

A pesar de que la maduración del sector industrial español es todavía de cierta precariedad, en un momento de crisis como el actual, la biotecnología constituye uno de los sectores a tener más en cuenta para configurar una apuesta decisiva que permita una salida de la crisis a través del conocimiento y la innovación.

#### PERTINENCIA ACADEMICA, INDUSTRIAL Y PROFESIONAL

La apuesta de la Comunidad Andaluza por el sector biotecnológico es una de las señas de identidad más claras en la I+D de la región. La creación de un Instituto Andaluz de Biotecnología (IAB), con sede en Málaga, tiene a la Biotecnología como uno de los sectores de desarrollo actual y de mayor interés futuro. Disponer de un PD como el que se propone en el entorno de Málaga debe considerarse de prioridad máxima. Las varias décadas de actividad del IAB han consolidado en el entorno de la UMA una masa crítica de grupos científicos que tienen en la biotecnología su principal campo de acción. La existencia de un centro del CSIC (La Mayora) referente en investigación de mejora agrícola subtropical así como la del centro del IFAPA, Centro de Churriana, con una intensa vocación en mejora y biotecnología de cultivos agrícolas, han tejido una red de colaboraciones fructíferas entre grupos científicos resultado de los cuales son algunas de las aportaciones que se consignan en esta propuesta, que son un paso más que se une a la realidad del centro mixto IHSM-UMA-CSIC o el máster interuniversitario del mismo nombre.

Además, recientemente, y en el entorno del Campus de Excelencia Internacional "Andalucía Tech" se han iniciado dos titulaciones de grado, conjuntas con la Universidad de Sevilla, en Bioquímica, con una mención en Biotecnología, y en Ingeniería de la Salud, que serán fuente de formación predoctoral de la que se nutrirá, en parte, la apuesta biotecnológica de doctorado que supone esta propuesta de PD. Esto unido a la reciente puesta en marcha, en el PTA de Málaga, de un centro de Nanomedicina y Biotecnología (BIONAND) como apuesta andaluza de la UMA y las Consejerías de Salud y Economía e Innovación por la investigación traslacional a la clínica, que junto al Instituto de Investigación Clínica (IBIMA) en vías de acreditación por el Instituto de Salud Carlos III, constituyen una realidad de apoyo a la investigación biotecnológica en el sector de la salud, que junto con el agroalimentario, constituyen el mayor porcentaje, tanto de inversión como de producción científicas en España y en el mundo. Entendemos pues, que la propuesta que se realiza con este PD está bien fundamentada y arraigada en el entorno académico y científico en el que se llevará a cabo.

#### REFERENTES EXTERNOS

La Biotecnología es una rama científica reciente y en plena expansión, tanto a nivel científico, docente y empresarial. Este crecimiento tiene su reflejo en la creación en los últimos años de programas de doctorado, postgrados y másteres relacionados con aspectos biotecnológicos.

#### Referentes nacionales

En la comunidad andaluza existen dos Masteres impartidos por la Universidad de Granada (Biotecnología) y la Universidad Pablo de Olavide (Experimentación en Biotecnología) que tienen contenidos parcialmente similares al Master propuesto. Los dos Masteres tienen un fuerte componente de formación en investigación, siendo, en el caso del master de la Universidad de Granada, el único objetivo que persigue. Previsiblemente, estos másteres tendrán una traslación a Programas de Doctorado en las respectivas universidades.

Además existen otros títulos de postgrado que tratan aspectos especializados de la Biotecnología y dirigidos exclusivamente a la formación en investigación:

- Master en Genética Molecular y Biotecnología (Universidad de Sevilla)



- Master en Biotecnología Molecular, Celular y Genética (Universidad de Córdoba)

Fuera de la comunidad andaluza existen dos máster de contenidos similares a nuestro PD, que se imparten en la Universidad de Barcelona y en la Universidad Autónoma de Madrid, con perfil investigador y profesional. Como en los casos anteriores, debe suponerse que esas enseñanzas tendrán un reflejo equivalente en el desarrollo de PD correspondientes, aunque todavía no se puede tener una visión definitiva de la situación real actual.

Además diversas universidades públicas nacionales ofrecen programas de postgrado, másteres y doctorado orientados a diversos aspectos de la Biotecnología, y con perfiles eminentemente investigadores, como por ejemplo:

- Master en Biotecnología Agroforestal (Universidad Politécnica de Madrid)
- Programa de Postgrado en Enseñanza Biotecnológica (Universidad de Santiago de Compostela)
- Master en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas (Universidad Politécnica de Valencia-CSIC)
- Master en Biotecnología y Biomedicina (Universidad de Alicante)
- Master en Mejora Genética Animal y Biotecnología de la Reproducción (Universidad Politécnica de Valencia)
- Programa de Posgrado en Biotecnología (Universidad Pública de Navarra)

#### Referentes internacionales

Existen un amplísimo listado de grados y postgrados dedicados a aspectos científicos básicos, aplicados y empresariales ofertados tanto por entidades públicas como privadas a nivel internacional. Su enumeración sería demasiado prolijo para los límites de esta memoria.

En cualquier caso, es evidente que la Biotecnología es un campo de enorme influencia científica, industrial y empresarial, lo que lleva a su cultivo en diversas instituciones académicas, regionales, nacionales e internacionales, en una amplia gama de titulaciones de grado y postgrado, que son un reflejo de esa realidad. Creemos que ha quedado suficientemente justificado su desarrollo en la UMA, basado en su tradición regional (IAB) y las realidades locales de los centros de investigación competitiva ubicados en Málaga, como ya se ha realtado. A todo esto debe añadirse que la existencia en Málaga del **Parque Tecnológico de Andalucía (PTA)** supone un valor añadido indudable para este PD, por lo que esa institución empresarial tiene de referente nacional e internacional. El PTA tiene, entre las actividades de su plan estratégico, el desarrollo de la Biotecnología como actividad primordial. Nótese que la implicación de la UMA en la actividad científica del PTA es una realidad a través de varios de sus centros, o participados por ella, como son BIONAND, el Centro de Bioinnovación y la propia OTRI-UMA.

#### Integración del Programa en Biotecnología Avanzada en la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga

La Universidad de Málaga aprobó en reunión de Consejo de Gobierno de fecha 25/6/2012, y posteriormente en la reunión de su consejo social de fecha 27/6/2012, el documento que describe la *¿Estrategia en Materia de Formación Doctoral de la Universidad de Málaga.*"

así como la creación de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga (en adelante, ED-UMA). Dicha escuela de doctorado cuenta con un reglamento de régimen interno, aprobado también en esa fecha, en donde se describe su visión y organización, estructura, miembros, funciones y demás aspectos de funcionamiento.

La Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga es la unidad competente para:

- Definir, articular y gestionar las actividades propias de las enseñanzas de los Programas de Doctorado que desarrolle.
- Planificar la oferta de actividades de formación en investigación para garantizar que el personal investigador en formación pueda alcanzar los conocimientos y competencias académicas y profesionales de sus programas.



- c. Organizar otras actividades de formación en investigación de interés general.
- d. Cualquier otra competencia establecida en la normativa vigente y en su desarrollo reglamentario.

Tal y como se recoge en el Reglamento de Régimen Interno de la ED-UMA, todos los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga serán asociados por defecto a la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga, previo informe de la Comisión de Posgrado. Su estrategia estará alineada con la de la ED-UMA, y esta a su vez con la de la Universidad, con lo cual se trata de garantizar que las estrategias de los Programas Doctorado de la Universidad de Málaga sean coherentes y estén todas alineadas con la estrategia en materia de I+D+i de la Universidad. Más información sobre la integración del programa de doctorado en Biotecnología Avanzada en la estrategia de I+D de la Universidad de Málaga se ofrece en un apartado específico de esta memoria.

La ED-UMA es así mismo la encargada de planificar la oferta necesaria de actividades inherentes a la formación y desarrollo de los doctorandos inscritos en los Programas de Doctorado adscritos a ellas, siempre de acuerdo a la estrategia de investigación de la Universidad.

Promover el desarrollo profesional de las personas tutoras es una responsabilidad institucional de la Universidad de Málaga, tal y como se describe en su estrategia, ya sea proporcionando una formación reglada o a través del intercambio de experiencias con otros tutores. El desarrollo de una cultura de supervisión compartida por tutores, directores de Tesis y doctorandos debe ser una de las prioridades de las instituciones responsables de los Programas de Doctorado, y en este caso la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga es la responsable de estas labores.

Para ello la Escuela organizará, con carácter anual, diferentes seminarios y jornadas de formación de tutores y directores que permitan un entorno de colaboración y de intercambio de experiencias y opiniones, una posibilidad de formación continua, y un foro de debate sobre lo que constituye la formación doctoral en la Universidad de Málaga.

Todas las personas integrantes de una Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga deberán suscribir su compromiso con el cumplimiento del Código de Buenas Prácticas adoptado por la Escuela (dicho documento está disponible para su descarga en

Tal y como se estipula en la sección XIV de la Guía de Buenas Prácticas de los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga,

la ED-UMA tratará de garantizar un liderazgo y una masa crítica suficiente de doctores profesores y doctorandos en los ámbitos de conocimiento en los que centren su actividad.

Aparte de las estructuras propias que le vienen impuestas por el RD 99/2011, la ED-UMA también define en su reglamento de régimen interno una serie de estructuras de apoyo:

· **LA COMISIÓN PERMANENTE:** La Comisión Permanente del Comité de Dirección de la ED-UMA estará integrada por el Director, que la presidirá, un coordinador de Programa de doctorado de la Universidad de Málaga o coordinador de la Universidad de Málaga de un programa de doctorado interuniversitario y un doctorando. Estos últimos serán miembros del Comité de Dirección y elegidos por éste. Corresponde a la Comisión Permanente la resolución de los asuntos de trámite que establezca el Comité, y aquellas otras cuestiones que, por delegación, el Comité le encomiende expresamente. Todos los acuerdos de la Comisión Permanente serán informados, a la mayor brevedad posible, al Comité de Dirección de la ED-UMA.

· **EL COMITÉ ASESOR INTERNACIONAL:** La ED-UMA tendrá un Comité Asesor Internacional constituido por miembros de prestigio reconocido en las ramas de conocimiento relacionadas con sus programas de doctorado y/o en aspectos de transferencia tecnológica. La propuesta de nombramientos de los miembros del Comité Asesor Internacional corresponde al Director de la ED-UMA, oído el Comité de Dirección de la misma. El Comité Asesor Internacional de la ED-UMA realizará una evaluación anual de las actividades académicas y las líneas de actuación de la Escuela, así como cuantos informes puntuales le sean requeridos por el Comité de Dirección.

La Escuela de Doctorado está actualmente en proceso de desarrollo, tras haberse aprobado su creación y Reglamento de Régimen Interno por parte del Consejo de Gobierno y el Consejo Social de la Universidad de Málaga. Inicialmente la sede de la ED-UMA está ubicada en el Edificio del Pabellón de Gobierno de la Universidad de Málaga, sito en la Plaza el Ejido s/n, Código Postal 29013 Málaga.



Tal y como se recoge en su reglamento de régimen interno, la Escuela de Doctorado tendrá un funcionamiento descentralizado, por lo que aparte de en las dependencias de su sede central, desarrollará sus actividades académicas y de gestión administrativa en las instalaciones de los Centros de la Universidad de Málaga responsables de los programas de doctorado.

En cuanto a los recursos humanos y materiales, al director de la Escuela le asiste el personal de administración y servicios que le corresponda, así como el personal de gestión de estudios de doctorado de la Unidad Administrativa del Centro Internacional de Posgrado y Escuela de Doctorado (CIPD), en función de las necesidades existentes.

La dirección en donde se recoge toda la información relacionada con los estudios de doctorado, incluyendo la relativa a la Escuela de Doctorado, está disponible en <https://www.uma.es/doctorado>. En esta dirección se encuentra

- El reglamento interno de la ED-UMA, que describe el Comité de Dirección, sus funciones y composición.
- El compromiso documental de supervisión que han de firmar todos los doctorandos, y que establece entre otros aspectos, los derechos y deberes de los doctorandos, de los tutores y de los directores de Tesis,
- El Código de Buenas Prácticas de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga, que han de suscribir todas las personas que la integran.
- El Reglamento de Estudios Doctorado de la Universidad de Málaga, que define la operativa de los estudios de doctorado de la Universidad, desde los programas de doctorado en desarrollo hasta la tesis, es composición y la puesta en marcha, modificación y supresión de los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga.
- El Sistema de Garantía de Calidad de los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga, que describe el Sistema de Garantía de Calidad definido para ellos.
- La Guía de Buenas Prácticas de los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga. Todos la normativa y documentos referenciados están disponibles en:

<https://www.uma.es/doctorado/cms/menu/normativa-y-procedimiento/normativa/>

El programa de doctorado en **Biotecnología Avanzada** se integra, por tanto, en la ED-UMA, pasando sus miembros a formar parte de la Escuela. El programa se integra además dentro de la estrategia de I+D+i definida por la Universidad de Málaga en materia de doctorado, siendo además la presente propuesta aprobada por la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga y por su Consejo de Gobierno antes de ser mandada para su verificación.

Estudiantes con dedicación a tiempo parcial

El número de plazas de nuevo ingreso para estudiantes con dedicación a tiempo parcial comprenderá un máximo del 20% de la oferta total de plazas.

Integración del Programa en Biotecnología Avanzada en la estrategia I+D de la universidad y otros organismos

Las líneas de investigación que componen el programa en Biotecnología Avanzada están plenamente incorporadas a la estrategia I+D de la Universidad de Málaga, al formar parte integrante de varios centros (Bionand, IBIMA, IHSM-UMA-CSIC) y redes (Ciber-BBN) de investigación del **Campus de Excelencia Internacional Andalucía-Tech** (<http://www.andaluciatech.org/>), promovido por las Universidades de Málaga y Sevilla, y contar con acceso privilegiado a la infraestructura asociada.

El programa de doctorado establece además un sólido vínculo con el **Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)** a través de sus tres líneas de investigación en sistemas vegetales, al incluir como participantes de pleno derecho en el programa a siete investigadores de dicho **Organismo Público de Investigación (OPI)** asociados al Instituto mixto IHSM-UMA-CSIC. El programa cuenta además con la participación de investigadores de otras OPI como el Instituto Español de Oceanografía (IEO).



-Las líneas de investigación Bioingeniería y regeneración tisular ( **BRT**) y Neurogénesis ( **NGA**) disponen para el apoyo de sus investigaciones de las instalaciones del **Centro Andaluz de Nanomedicina y Biotecnología (Bionand)**, un centro de carácter mixto participado por la Consejería de Salud, la Consejería de Innovación, Ciencia y Empleo, y la Universidad de Málaga. Varios investigadores de estas líneas forman parte del personal asociado a dicho Centro. Una de las tres líneas del Bionand (Nanobiotecnología) está coordinada como investigador principal por el coordinador del programa de doctorado (José Becerra Ratia-BRT).

-La línea de investigación Bioingeniería y regeneración tisular ( **BRT**) está integrada en el **Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN)** (<http://www.ciber-bbn.es/>), uno de los nueve consorcios CIBER del país, creado bajo el liderazgo del **Instituto de Salud Carlos III** para promover la investigación de excelencia y crear una masa crítica de investigadores en Biomedicina y Ciencias de la Salud. Así mismo, esta línea está integrada en la Red de Terapia Celular (TerCel) (<http://www.red-tercel.com/>), de la iniciativa de RETICS del Instituto de Salud Carlos III. José Becerra Ratia (BRT) es coordinador del área de Biomateriales e Ingeniería Tisular del Ciber-bbn, y como tal, miembro de su Comité de Dirección.

-Las líneas de investigación Bioingeniería y regeneración tisular ( **BRT**), Neurogénesis (NGA) y Neurotransmisión glutamatérgica (GTG) están integrada en el **Instituto de Biomedicina de Málaga (IBIMA)**, un espacio de investigación biomédica multidisciplinar, que integra a los Hospitales Regional de Málaga y Virgen de la Victoria y UMA con el objetivo de llevar a cabo una investigación biomédica multidisciplinar, traslacional y competitiva de nivel internacional sobre las causas de las patologías más prevalentes en la población y el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento para las mismas.

-Las líneas de investigación Interacción planta-patógeno ( **IPP**), Biotecnología vegetal ( **BVEG**), y Mejora y Biotecnología de Especies Hortofrutícolas ( **MBEH**) están integrados en su enorme mayoría (19/21) por investigadores de plantilla del **Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea "La Mayora" (IHSM-UMA-CSIC)**, un instituto de investigación mixto UMA-CSIC creado para unir los esfuerzos de los grupos de la preexistente Estación Experimental "La Mayora" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EELM-CSIC) y grupos de varios departamentos de la Universidad de Málaga (UMA) para potenciar y coordinar más eficientemente la investigación científica en horticultura intensiva y fruticultura subtropical que venía desarrollándose en las dos entidades. Los investigadores del IHSM integrados en el programa de doctorado, siete del CSIC y once de la UMA, constituyen el 65% de los investigadores de plantilla del instituto, e incluyen al actual director del centro (Enrique Moriones Alonso-IPP) y sus dos vicedirectores (Eduardo Rodríguez Bejarano-IPP y Rafael Fernández Muñoz-BVEG). Estas tres líneas de investigación establecen un sólido vínculo del programa de doctorado con el **Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)**, incluyendo a siete investigadores de dicha OPI asociados al **IHSM-UMA-CSIC**.

-Las líneas de investigación Biotecnología de Sistemas Acuáticos ( **BSA**) y Ecofisiología de Plantas Acuáticas ( **EPA**) disponen para el apoyo de sus investigaciones de la Instalación Acuícola polivalente para Peces y Algas (IAPA) una gran instalación modular para acuicultura integrada y ecofisiología, coordinada por investigadores asociados al programa (Félix López Figueroa), e integrada en la estructura I+D de la Universidad de Málaga. La instalación cuenta con la expresión de interés de las empresas Acuimar, CMF, AquasolutionsBiotech, Proman, ctaQUA, y EMASA. Entre los investigadores de la línea EPA se incluye un miembro del **Instituto Español de Oceanografía (IEO)** (<http://www.ieo.es/inicial.htm>) un OPI dedicado a la investigación en ciencias del mar.

-Adicionalmente, los investigadores del programa cuentan con acceso a servicios generales integrados en el **Campus Andalucía Tech** tanto por parte de la Universidad de Málaga a través de su **Servicio Central de Apoyo a la Investigación (SCAI)** (<http://www.scai.uma.es/>), como los ofrecidos por la Universidad de Sevilla a través de su **Centro de Investigación, Tecnología e Innovación (CITIUS)** (<http://investigacion.us.es/scisi/sgi>).

Internacionalización del Programa en Biotecnología Avanzada

Todas las líneas de investigación del programa cuentan con colaboraciones establecidas y constatables con grupos extranjeros. Adicionalmente se incorporan al programa como miembros de pleno derecho los siguientes investigadores:

-Dr. A.Hari Reddi, integrante de la línea BRT: School of Medicine University of California, Davis (USA). En los últimos cinco años este investigador ha participado en un proyecto conjunto (Subprograma de Fomento de la Cooperación Científica Internacional-Plan E, Ref. PLE2009-0163 del Plan Nacional) y ha participado activamente en esta línea de investigación durante seis meses, en 2009, gracias a la estancia realizada al amparo de una subvención de la Fundación BBVA, al concederle una "Cátedra de Biomedicina" para su disfrute en la UMA. El Prof. Reddi sigue participando en toda la actividad de esta línea como lo demuestran los tres artículos publicados recientemente: Becerra et al. Tis-



sue Eng. Part B Rev 16(6): 617-627 (2010); Reddi et al. Tissue Eng. Part B Rev 17(5):301-5. (2011); Andrades et al. Arthritis Res Ther. 14(2):R72 (2012). Adicionalmente, el Prof. Reddi ha dirigido un centenar de Tesis doctorales en las instituciones en las que ha participado y aporta un CV con 340 artículos y cuatro libros. Es un referente internacional en su campo, editor y miembro de diferentes comités editoriales de revistas de gran prestigio.

-Dr. Francisco Javier Nualart Santander, integrante de la línea NGA: Universidad de Concepción (Chile). Este investigador ha colaborado activamente desde el 2003 con investigadores de la línea NGA y BRT, incluyendo varias estancias breves en la Universidad de Málaga del propio investigador y de estudiantes de doctorado bajo su supervisión, y estancias de investigadores del programa (Manuel Cifuentes Rueda) en la Universidad de Concepción. La colaboración incluye proyectos de investigación y publicaciones conjuntas : Cifuentes M et al. Journal of Cellular Physiology (226)6: 1425-1432 (2011); Balmaceda-Aguilera C et al. PLoS One 7(2):e32409. Epub 2012 Feb 28 (2012). Adicionalmente el Dr. Nualart ha dirigido (últimos diez años) 18 Tesis de Doctorado. La participación de este investigador ha facilitado la firma de un convenio marco de colaboración firmado en Octubre del 2007 entre la Universidad de Málaga y la Universidad de Concepción.

-Dr. Rui Tavares, integrante de la línea BVEG: Universidad do Minho (Portugal). En los últimos cinco años este investigador ha participado en un proyecto conjunto (Acciones coordinadas con Portugal, HP2004-0017, 2006-07) y ha co-dirigido dos Tesis doctorales (defendidas en 2011 y 2012) con investigadores de la UMA integrados en el programa (Dr. Miguel Angel Botella). El Prof. Tavares participa activamente en la investigación del equipo, como demuestra un artículo de elevadísimo impacto (Nature 485: 635-641) publicado recientemente (2012) por The Tomato Genome Consortium en el que se integran varios investigadores del equipo BVEG. Adicionalmente, en los últimos cinco años este investigador ha dirigido en su institución 4 Tesis doctorales y aporta 8 publicaciones al programa. La participación de este investigador está cubierta adicionalmente por el convenio firmado entre la Universidad de Málaga y la Universidad do Minho.

-Dr. Miguel Angel Gómez Lim, integrante de la línea MBEH: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) (México) (<http://www.cinvestav.mx/>). En los últimos cinco años este investigador ha colaborado activamente con investigadores del programa de doctorado, incluyendo estancias breves en la Universidad de Málaga de estudiantes de doctorado bajo su supervisión para aprender técnicas de transformación genética de fresa, y en el desarrollo de líneas de fresa tolerantes a patógenos fúngicos. El doctor Gomez Lim cuenta con numerosas publicaciones, ha dirigido 16 Tesis doctorales en su institución, ha impartido 21 conferencias plenarias por invitación en foros internacionales, y ha obtenido en su país el Premio Nacional de Investigación en 2009 y Premio Nacional de Ciencia y Tecnología en 2010.

-Dr. Gary Loake, integrante de la línea IPP: Institute of Molecular Plant Sciences, University of Edinburgh (UK). En los últimos cinco años este investigador ha colaborado con investigadores del programa de doctorado en temas relacionados con la interacción planta-patógeno. Durante este periodo se han realizado estancias de investigadores y doctorandos del programa en la Universidad de Edimburgo, el profesor Loake ha participado en tribunales de evaluación de Tesis doctorales del programa, y profesores de la UMA lo han hecho en la Universidad de Edimburgo. El profesor Gary Loake ha dirigido 9 Tesis de Doctorado en los últimos cinco años, entre ellas una co-supervisada con profesores del programa de doctorado (Eduardo Rodriguez Bejarano), y es autor en el mismo periodo de más de 15 artículos de elevado impacto, entre los que destacan Yun BW et al. (2011) Nature. 478:264-8 y Lee EK et al (2010) Nat Biotechnol. 28:1213-7.

-Dr. Kai Bischof, integrante de la línea BSA: Universidad de Bremen (Alemania). El Dr. Bischof es en la actualidad director del Programa Internacional de MSc ISATEC (International Studies in Aquatic Tropical Ecology). En los últimos cinco años este investigador ha participado en un proyecto conjunto ( Unión Europea, Programa "Environment and Climate", ENV4-CT96-0188 1996-1998) y ha publicado un capítulo de libro ( Physiological and Photomorphogenic Effects of Light on Marine Macrophytes , Recent advances in Seaweed Biology. Series Ecological 219 Studies Springer Verlag Berlin Heidelberg pp. CDOI 10.1007/978-3-642-28451-9.1 , editado por el Dr. Bischof) con investigadores de la UMA integrados en el programa (Dr. Félix López Figueroa). Durante su carrera docente e investigadora ha publicado numerosos artículos científicos y dirigido 12 Tesis Doctorales.

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
011	Universidad de Málaga

### 1.3. Universidad de Málaga

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO



29009156	Facultad de Ciencias
----------	----------------------

### 1.3.2. Facultad de Ciencias

#### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
20	20	
NORMAS DE PERMANENCIA		
<a href="https://www.uma.es/doctorado/info/21634/normas-permanencia/">https://www.uma.es/doctorado/info/21634/normas-permanencia/</a>		
LENGUAS DEL PROGRAMA		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

### 1.4 COLABORACIONES

LISTADO DE COLABORACIONES CON CONVENIO			
CÓDIGO	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN	NATUR. INSTIT
1	Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea La Mayora (IHSM-UMA-CSIC)	Investigadores de plantilla de este Instituto mixto UMA-CSIC (de ambas instituciones) forman parte intergrante del Programa	Público
CONVENIOS DE COLABORACIÓN			
Ver anexos. Apartado 2			
OTRAS COLABORACIONES			
<p>La estrategia de la Universidad de Málaga en Materia de Doctorado establece el interés por fomentar las colaboraciones de los Programas de Doctorado con otras organizaciones, empresas e instituciones, tanto nacionales como internacionales, cuanto esto sea posible. Para ello las colaboraciones pueden ser tanto reguladas por convenio con las Universidad de Málaga como a nivel nominativo.</p> <p>Como queda descrito en esta memoria (Descripción general, Recursos humanos, Recursos materiales) las líneas de investigación que componen el programa de Doctorado en Biotecnología avanzada forman parte integrante de varios centros (Bionand, IBIMA, IHSM-UMA-CSIC, Ciber-BBN) de investigación del Campus de Excelencia Internacional Andalucía-Tech. El programa incluye además como participantes de pleno derecho a siete investigadores del CSIC asociados al Instituto mixto IHSM-UMA-CSIC y dos más asociados al Instituto de Agricultura Sostenible (IAS). El programa cuenta también con la participación de investigadores de otras OPI como el Instituto Español de Oceanografía (IEO).</p> <p>Colaboraciones reguladas por convenio</p> <p>Aunque la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga está estableciendo convenios marco de colaboración con algunas de estas entidades estratégicas, como el CSIC o el Parque Tecnológico de Andalucía, se aporta el siguiente convenio específico referentes a este Programa de Doctorado:</p>			



-Instituto de Hortofruticultura Subtropical y mediterránea (IHSM-UMA-CSIC). Su caracter de centro mixto UMA-CSIC implica la participación de siete investigadores del CSIC y de once investigadores UMA ligados a este centro en particular y la aportación de recursos materiales comunes descritos en el correspondiente apartado de esta memoria. Se aporta el convenio para la creación del Instituto firmado entre la UMA y el CSIC, que incluye aspectos relevantes al Programa (p.e. cláusula segunda, punto c; cláusula tercera, punto 3). La participación de estos investigadores estaría cubierta adicionalmente por el convenio marco en proceso entre la Escuela de Doctorado de la UMA y el CSIC.

Colaboraciones no reguladas mediante convenio

Se aportan (<http://www.bioteecnologia.uma.es/documentos/autorizaciones.pdf>) las autorizaciones para la participación en el Programa a título individual de los siguientes investigadores nacionales y extranjeros, firmadas por la dirección sus respectivos instituciones o centros de investigación. En todos estos casos no se ha considerado necesario establecer un convenio específico con los respectivos centros o instituciones por tratarse de un número reducido de investigadores y no aportarse recursos materiales de manera directa.

-Instituto Español de Oceanografía (IEO): Dr. Jesús Mercado Carmona, integrante de la línea EPA.

-University of California, Davis (School of Medicine): Dr. Hari Reddi, integrante de la línea BRT.

-Universidad de Concepción (Chile): Francisco Javier Nualart Santander, integrante de la línea NGA. La participación de este investigador está cubierta adicionalmente por el convenio firmado entre la Universidad de Málaga y la Universidad de Concepción (que también se aporta).

-Institute of Molecular Plant Sciences, University of Edinburgh (UK): Dr. Gary Loake, integrante de la línea IPP.

-Universidad do Minho (Portugal): Dr. Rui Tavares, integrante de la línea BVEG. La participación de este investigador está cubierta adicionalmente por el convenio firmado entre la Universidad de Málaga y la Universidad do Minho (que también se aporta).

-Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAM) (México): Dr. Miguel Angel Gómez Lim, integrante de la línea MBEH.

-Universidad de Bremen (Alemania): Dr. Kai Bischof, integrante de la línea BSA.

## 2. COMPETENCIAS

### 2.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

#### BÁSICAS

CB11 - Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.(Se sustituye "campo" por "ámbito" a partir de la aplicación del R.D. 576/2023, de 4 de julio)

CB12 - Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación.

CB13 - Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original.

CB14 - Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CB15 - Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional.



CB16 - Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB17 - Capacidad de fomentar la Ciencia Abierta y la Ciencia Ciudadana, conforme al artículo 12 de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, como modo de contribuir a la consideración del conocimiento científico como un bien común, mediante la evaluación de actividades transversales llevadas a cabo por la doctoranda o el doctorando relacionadas con diferentes dimensiones de la Ciencia Abierta y la Ciencia Ciudadana, así como la capacitación adquirida en sendas disciplinas en formato de microcredenciales o similar.(A partir de la aplicación del R.D. 576/2023, de 4 de julio)
<b>CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES</b>
CA01 - Desenvolverse en contextos en los que hay poca información específica.
CA02 - Encontrar las preguntas claves que hay que responder para resolver un problema complejo.
CA03 - Diseñar, crear, desarrollar y emprender proyectos novedosos e innovadores en su ámbito de conocimiento.
CA04 - Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar.
CA05 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada.
CA06 - La crítica y defensa intelectual de soluciones.
<b>OTRAS COMPETENCIAS</b>
OC1 - Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico y resolver problemas dentro del área de la Biotecnología de una manera profesional
OC10 - Comprensión y uso de los métodos para modificar las propiedades funcionales de las biomoléculas
OC11 - Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas para el cultivo in vitro y la transformación genética de plantas
OC13 - Comprensión de las principales técnicas inmunoquímicas, y su aplicación para la detección, localización y cuantificación de moléculas en sistemas biológicos
OC2 - Tener capacidad de reunir e interpretar datos para emitir juicios que incluyan una reflexión crítica sobre temas relevantes de índole científica, social o ética, por medio de la elaboración y defensa de argumentos
OC4 - Completar las habilidades de aprendizaje, de organización, de planificación, y de trabajo en grupo adquiridas en estudios anteriores para desarrollar la labor profesional con un alto grado de autonomía
OC6 - Reconocer la dimensión económica de la actividad biotecnológica
OC8 - Comprensión y uso de los sistemas para la expresión de biomoléculas en organismos procariotas y eucariotas
OC9 - Comprensión y manejo de las técnicas para la manipulación genética de animales con fines básicos, de bioproducción y terapéuticos
OC7 - Analizar críticamente los trabajos científicos y familiarizarse con su estructura
OC5 - Desarrollar la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico y profesional
OC3 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones de ámbito biotecnológico a un público tanto especializado como no especializado
OC14 - Aplicar los conocimientos de la biotecnología al ámbito de la sanidad, axial como a la producción vegetal y animal
OC12 - Comprensión y uso de los sistemas para la expresión de genes en organismos eucariotas y procariotas

### 3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

#### 3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Los sistemas de información previa serán establecidos a nivel (1) del propio Programa de Doctorado en Biotecnología avanzada, (2) del centro responsable del programa (Facultad de Ciencias), y (3) de la Universidad de Málaga.

**(1) El Programa de Doctorado en Biotecnología avanzada** contará con una página web que proporcione la siguiente información:

- a) Información general y presentación del doctorado.
- b) Las líneas de investigación que forman parte del programa, y los investigadores asociados a los distintos equipos de investigación.
- c) El perfil de ingreso recomendado y los requisitos específicos de admisión o acceso al doctorado.



- d) Toda la información sobre las fechas de preinscripción y sobre la matrícula.
- e) Todos los avisos y noticias relacionados con las actividades formativas.
- f) Información de contacto con la coordinación del programa

El coordinador del programa podrá actuar de enlace entre los alumnos interesados y los investigadores para evaluar la adecuación de los intereses del doctorando con los de los equipos de investigación y los trabajos que se realizan en ellos, y de ser procedente ayudará a identificar potenciales tutores.

El Master Oficial en Biotecnología avanzada, y aquellos másteres actualmente en proceso de desarrollo que en un futuro darán acceso al programa, realizarán anualmente sesiones informativas sobre las actividades de investigación desarrolladas por las líneas de investigación del programa de doctorado, sesiones que serán abiertas a la participación de alumnos externos al master para ampliar la difusión del programa.

**(2) El decanato del centro responsable del programa (Facultad de Ciencias)** coordinará toda la información relevante a los programas de doctorado específicos asociados al mismo a través de su Vicedecanato de Posgrados, que actuará de enlace entre los alumnos solicitantes, los coordinadores de los respectivos programas, y la Escuela de Doctorado.

La pagina web de la Facultad de Ciencias hará pública información relevante a los programas y proporcionará enlaces a las respectivas paginas web de dichos programas. Adicionalmente, el decanato convocará anualmente sesiones informativas sobre las actividades de investigación desarrolladas por los distintos programas de doctorado de los que es responsable, dirigidas a alumnos de los últimos años de las distintas titulaciones impartidas en la Facultad de Ciencias, sesiones que serán abiertas a la participación de alumnos externos al centro para ampliar la difusión de sus programas.

**(3) La Universidad de Málaga** tiene accesible abundante documentación relevante a todos sus Programas de Doctorado a través de <https://www.uma.es/doctorado>. En esta dirección puede consultarse la relación de Programas de Doctorado ofertados, incluyendo la estructura y objetivos de los Programas de Doctorado, vías de acceso al Doctorado, requisitos generales de acceso y admisión, proceso de matriculación, información sobre becas y ayudas, normativa del doctorado, e información sobre el proceso de lectura y defensa de la tesis.

Por último, la Universidad de Málaga cuenta con un Programa de Orientación y apoyo a los estudiantes, de carácter anual, que incluye un conjunto de actividades dirigidas a proporcionar a los alumnos universitarios una información exhaustiva sobre las distintas titulaciones oficiales de postgrado ofrecidas por la UMA. Las actividades principales desarrolladas por el programa de orientación son las siguientes:

(a) Jornadas de puertas abiertas: la Universidad de Málaga celebra cada primavera las Jornadas de puertas abiertas ¿Destino UMA¿, de Orientación Universitaria. En dichas jornadas cada centro prepara un ¿stand¿ con un docente responsable y alumnos voluntarios que son los encargados de orientar a los futuros universitarios. Por su parte, los servicios centrales cuentan con ¿stand¿ informativos que prestan orientación al alumno sobre Acceso, Matrícula, Becas, Cultura, Deporte, Red de Bibliotecas, etc. Asimismo se programan charlas de orientación sobre pruebas de acceso a la Universidad por cada una de las titulaciones impartidas en la UMA. Estas jornadas están coordinadas por el Vicerrectorado de Estudiantes.

Aunque las puertas abiertas están enfocadas a un público preuniversitario, la asistencia de un alto número de estudiantes universitarios ha llevado a incluir como colectivo de orientación a los estudiantes universitarios. Por ello, los servicios de postgrado, doctorado y de titulaciones propias de la Universidad de Málaga informan de las diferentes opciones formativas de la universidad. Además, los diferentes centros de nuestra universidad informan y asesoran a los estudiantes universitarios sobre su oferta académica de doctorado.

(b) Jornadas Doctorales: la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga, tal y como se contempla en su Reglamento de Régimen Interno, organizará con carácter anual diferentes actividades de difusión, incluyendo seminarios, charlas, coloquios, jornadas de puertas abiertas, jornadas con la industria, actividades de internacionalización, etc.



Entre ellas, la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga organizará anualmente un conjunto de jornadas dirigidas tanto a los potenciales doctorandos de la Universidad, como a las empresas, instituciones y organismos que puedan estar interesadas en la futura inserción de doctores de la Universidad de Málaga o en la formación doctoral de sus empleados.

Adicionalmente, la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga (ED-UMA) ofrecerá sesiones informativas anuales sobre el doctorado. Estas se anunciarán de forma pública e irán dirigidas a todos los estudiantes interesados en matricularse en alguno de los programas que se ofertan por parte de dicha Universidad.

(c) Participación e Ferias nacionales e internacionales: la Universidad de Málaga, a través de los Vicerrectorados de Ordenación Académica, Estudiantes y Relaciones Internacionales, participa en ferias de orientación en lugares de procedencia de su alumnado, especialmente en el seno de la Comunidad Autónoma Andaluza (ferias locales en Lucena y Los Barrios), y en Madrid (Aula). Asimismo, la Universidad de Málaga participa en ferias internacionales donde se promueve la oferta académica general de la Universidad [NAFSA, ACFTL en Estados Unidos, ICEF China Workshop, etc.] y también la específica de posgrado, sobre todo en Latinoamérica (Europosgrado Chile, Europosgrado Argentina, etc.) siendo un miembro activo de la Asociación de Universidades Iberoamericanas de Posgrado (AUIP).

(d) Revistas y folletos de orientación dirigidos a estudiantes potenciales: el Vicerrectorado de Estudios de Posgrado de la Universidad de Málaga edita anualmente un folleto informativo dirigido a estudiantes potenciales de posgrado (incluyendo los Másteres Universitarios y Programas de Doctor

ado). Sus contenidos en formato electrónico, también se encuentran disponibles en la Web del Vicerrectorado: <https://www.uma.es/cipd>

(e) Puntos de Información: la Universidad de Málaga mantiene 3 puntos de Información, uno en el Campus de Teatinos, otro en el Campus de El Ejido y un tercero en el Rectorado, en los que se ofrece información al universitario. Asimismo, cuenta con pantallas de información general repartidas por todos los centros desde donde poder informar sobre las noticias, novedades y oferta formativa de la Universidad de Málaga de forma continuada.

f) Atención Personalizada.

Es siempre posible solicitar una cita con alguno de dichos investigadores o con el coordinador del Programa de Doctorado para evaluar mejor la adecuación de los intereses del doctorando con los de los equipos de investigación y los trabajos que se realizan en ellos. En este sentido, el coordinador del programa puede ayudar a identificar algunos posibles profesores del programa que podrían servir como tutores del alumno en cuestión, en caso de estar interesado en cursar el Programa de Doctorado.

#### SISTEMA DE ACOGIDA

Tal como se indica en el apartado 5.2 de esta memoria, la Comisión Académica del Programa de Doctorado asignará un tutor que introducirá al doctorando en todos los trámites iniciales a realizar y le ayudará a identificar a un posible director de tesis.

Perfil de ingreso recomendado.

El perfil de acceso recomendado para el programa de Doctorado en Biotecnología avanzada considera los siguientes aspectos, que se consideran adecuados, si bien no son necesariamente obligatorios ni excluyentes:

(a) Tipología de titulaciones: se consideran titulaciones con mayor afinidad al enfoque general del programa las de Ldo./Graduado en Biología, Bioquímica, Biotecnología, Ciencias Ambientales, Farmacia, Medicina, Biomedicina, Química, Ingenieros Agrónomos, e Ingenieros Químicos. En un segundo nivel de afinidad se consideran otras titulaciones de Ldo./Graduado relacionadas con Ciencias de la Vida y Ciencias de la Salud, así como otras Ingenierías Superiores, especialmente Bioingenierías y de la Salud.

(b) Se considera recomendable contar con experiencia previa en laboratorio u otros ámbitos experimentales afines a la investigación desarrollada por las líneas y equipos que integran el programa, más allá del desarrollo de docencia práctica incluida en la titulación aportada para el acceso al programa. Esta experiencia previa refiere por ejemplo a la participación como alumno interno en un grupo de investigación durante la titulación, estancias predoctorales en centros de investigación públicos o privados, experiencia profesional en empresas que desarrollen I+D en temas relacionados con la investigación asociada al programa.

(c) Se considera recomendable un dominio de la lengua inglesa equivalente a un nivel B2 conforme al marco común europeo de referencia para las lenguas, sin ser requisito de acceso la presentación de una titulación oficial acreditativa, pudiendo determinarse mediante entrevista personal o prueba realizada al efecto.

Complementos de formación



Los alumnos procedentes de Másteres con orientación sólo profesional y aquellos estudiantes que acceden al programa estando en posesión únicamente de un título de Grado de 300 ECTS deberán cursar durante su primer año de matrícula en el Programa de Doctorado complementos formativos, descritos en la memoria. Los complementos a cursar serán decididos en cada caso por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, teniendo en consideración la formación previa aportada por el alumno. La Comisión Académica, informada por los profesores responsables, supervisará su correcto desarrollo y validará la evaluación obtenida por el alumno.

### 3.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

#### Requisitos de acceso

El Proceso concreto de acceso y matriculación a los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga se describe en el Reglamento de Doctorado de la Universidad, disponible en [http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre\\_2012/anexo01.pdf](http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre_2012/anexo01.pdf)

El Proceso de acceso y matriculación a los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga se describe en el Reglamento de Doctorado de la Universidad (Título 2, artículos 1-2), que establece:

"1. Los aspirantes a participar en un Programa de Doctorado deberán estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster Universitario (salvo titulaciones exentas) o los supuestos contenidos en el artículo 6 del R.D. 99/2011, y reunir los requisitos exigidos por la Comisión Académica del Programa de Doctorado correspondiente."

"2. Las titulaciones concretas que dan acceso a un Programa serán determinadas por la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga a propuesta de la Comisión Académica del Programa de Doctorado correspondiente."

Respecto a la aplicación del artículo 2 del citado Reglamento al Programa de Doctorado en Biotecnología avanzada, para acceder a dicho programa será necesario estar en posesión del Título de Master Oficial en Biotecnología avanzada (UMA-UNIA), o de un título oficial español de Master Universitario en una temática afín, o a la temática de investigación de cualquiera de las líneas y equipos que se integran en el Programa de Doctorado, descritas en el apartado "Recursos Humanos" de esta solicitud.

Igualmente dará acceso al Programa de Doctorado en Biotecnología avanzada estar en posesión de un título de master del mismo nivel y temática expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior, o de un Título de grado de más de 300 créditos ECTS con temática afín al máster en Biotecnología avanzada o a la temática de investigación de cualquiera de las líneas y equipos que se integran en el Programa de Doctorado, teniéndose en consideración en este sentido los contenidos optativos superados en la titulación aportada por el graduado solicitante.

La referida afinidad de las temáticas de cada titulación concreta será determinada por la Comisión académica del Programa de Doctorado en Biotecnología avanzada, que incorporará las correspondientes decisiones a los requisitos de acceso de futuras memorias del programa. Dicha Comisión Académica, conforme al Reglamento de Doctorado de la Universidad de Málaga (Título 1, artículo 4) estará formada por el Decano del centro responsable del programa (Facultad de Ciencias), el coordinador del programa (elegido conforme al Artículo 5 del mismo reglamento), y siete investigadores del programa que junto al coordinador participarán en representación de las ocho líneas de investigación que lo integran.

#### Criterios de admisión

El Proceso de selección y matriculación a los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga se describe en el Reglamento de Doctorado de la Universidad (Título 2, artículos 7-10). Este reglamento establece:

"1. En el caso de que el número de aspirantes sea superior al máximo fijado para un Programa de Doctorado, la Comisión Académica del correspondiente Programa seleccionará a los aspirantes en función de un baremo previamente establecido y aprobado por la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga."

"2. El baremo contemplará el expediente académico del Grado y/o del Máster conducente a Programa de Doctorado (en caso de ser requisito indispensable la realización de este último), y ¿cuando proceda¿ la evaluación de, al menos, dos años de formación en un programa para la obtención del título oficial de alguna de las especialidades en Ciencias de la Salud obtenidas tras superar la prueba de acceso a plazas de formación sanitaria especializada. La valoración del expediente académico deberá ser de al menos un sesenta por ciento de la puntuación global. Serán valorables, en el porcentaje que corresponda, otros méritos relacionados con la investigación."



Respecto al baremo referido en el citado Reglamento, la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Biotecnología avanzada valorará en un sesenta por ciento (60%) el expediente académico de los títulos que hayan dado acceso al solicitante a dicho programa, y distribuirá dicho porcentaje de puntuación valorando de forma preferente los contenidos de dichas titulaciones con temática afín a la de investigación de cualquiera de las líneas y equipos que se integran en el Programa de Doctorado. El cuarenta por ciento (40%) restante valorará el resto del curriculum vitae del solicitante, considerando de forma preferente la experiencia investigadora previa en temas relacionados con la investigación desarrollada por cualquiera de las líneas y equipos que se integran en el Programa de Doctorado, y aportaciones tales como publicaciones, comunicaciones a congresos, participación en cursos prácticos de carácter experimental, experiencia profesional relacionada, etc.

Los requisitos de admisión y la posterior baremación quedarán recogidos en la página Web del Programa de Doctorado.

### **Preinscripción**

Las solicitudes de preinscripción en el Programa de Doctorado deberán presentarse en la secretaría del Centro responsable del Programa en los plazos establecidos por la Universidad de Málaga.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado resolverá las solicitudes y enviará su resolución a la Unidad Administrativa correspondiente de la Universidad para la formalización de la matrícula, en los plazos establecidos por la Universidad de Málaga.

Los alumnos podrán efectuar la preinscripción priorizada en más de un Programa de Doctorado de la Universidad de Málaga siempre que cumplan con los requisitos exigidos en cada uno de ellos. En caso de que ninguno de los Programas elegidos pueda impartirse por no alcanzar el número mínimo de alumnos, éstos dispondrán de un plazo suplementario de diez días para optar por otro Programa y podrán ser aceptados cuando cumplan los requisitos del mismo y en igualdad de condiciones con el resto de los solicitantes.

### **Matrícula**

Los alumnos admitidos y matriculados en un Programa de Doctorado tendrán la consideración de personal investigador en formación y se matricularán anualmente en la Universidad de Málaga.

### **Plazas vacantes**

Una vez concluidos los plazos de preinscripción y matrícula se podrán atender nuevas solicitudes siempre que existan plazas vacantes y se cumplan las condiciones de acceso al Programa descritas anteriormente.

### **Estudiantes a tiempo parcial y a tiempo completo**

La duración de los estudios de doctorado será de un máximo de tres años, a tiempo completo, a contar desde la admisión del doctorando al programa hasta la presentación de la tesis doctoral. Si transcurrido el citado plazo de tres años no se hubiera presentado la solicitud de depósito de la tesis, la Comisión Académica podrá autorizar la prórroga de este plazo por un año más, que excepcionalmente podría ampliarse por otro año adicional si la Comisión lo considerara oportuno y justificable en casos de fuerza mayor.

El Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada contempla también la posibilidad de realizar los estudios de Doctorado a tiempo parcial, siempre que la Comisión Académica del programa lo autorice. En este caso tales estudios podrán tener una duración máxima de cinco años desde la admisión al programa hasta la presentación de la tesis doctoral. En el caso de estudios a tiempo parcial la prórroga podrá autorizarse por dos años más que, asimismo, excepcionalmente, podría ampliarse por otro año adicional.

Tal y como se recoge en los reglamentos de la Universidad de Málaga, y más concretamente en la sección III de la Guía de Buenas Prácticas de los Programas de Doctorado, se entiende por doctorando a tiempo parcial aquel que realiza un trabajo o actividad (sea remunerada o no) que le impide dedicar más del 60% de su tiempo a la consecución del doctorado. Para solicitar la admisión a tiempo parcial en un Programa de Doctorado, el candidato deberá acreditar esta situación, que deberá ser evaluada y autorizada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado. Sin perjuicio de las condiciones establecidas en normativas de rango superior, para reconocer y admitir a un es-



tudiante como alumno a tiempo parcial la Comisión Académica tendrá en cuenta al menos los criterios genéricos de evaluación que se listan a continuación (en orden de prelación):

(1) Mantener durante el curso académico una relación laboral cuya duración sea como mínimo de 180 días, circunstancia que deberá ser acreditada mediante la aportación del contrato de trabajo o nombramiento administrativo, en su caso, y la documentación justificativa de la situación de alta en la Seguridad Social o régimen equiparable (2) Estar incluido en el ámbito de aplicación de un convenio suscrito con otras Universidades o Centros de Investigación que contemplen esta situación, para garantizar la movilidad de los estudiantes (3) Tener hijos menores de tres años a cargo, circunstancia que deberá ser acreditada mediante copia compulsada del Libro de Familia (4) Tener la consideración de cuidador principal de personas dependientes, circunstancia que deberá ser acreditada mediante la presentación de documento acreditativo de la concesión de la correspondiente prestación económica para cuidados en el entorno familiar y de apoyo a cuidadores no profesionales, para personas dependientes.

En caso de que las solicitudes superen la oferta máxima del 20% de alumnos a tiempo parcial, se admitirán con preferencia aquellos alumnos que cumplan criterios situados en lugar preferente en el orden de prelación indicado. La Comisión Académica podrá rechazar la admisión de cualquier alumno que no pueda dedicar al menos el 60% de su tiempo a la consecución del doctorado."

De modo general, el porcentaje de alumnos que realizan el doctorando a tiempo parcial en este programa de doctorado no debería superar el **20%** del total de alumnos matriculados.

La modalidad escogida por cada estudiante se recogerá en el modelo de compromiso firmado por el doctorando, el director y el tutor (véase <http://www.pop.uma.es/images/cipd/compromisodocumentalsupervision.pdf>) y podrá ser cambiada si así lo exigieran las circunstancias. En este caso, el doctorando deberá solicitar el paso de la modalidad de tiempo completo a tiempo parcial. Dicha solicitud deberá ser dirigida y justificada ante la comisión académica responsable del programa, que se pronunciará sobre la procedencia de acceder a lo solicitado. Los cambios deberán ser autorizados por todas las partes que firman el compromiso documental de supervisión, y serán recogidos en dicho documento.

Un cambio permanente en las condiciones laborales o de ocupación de un doctorando a tiempo parcial que ya no le impidan realizar el doctorado a tiempo completo deberá ser comunicado al tutor, quién procederá con los trámites para el cambio de modalidad del doctorando. Asimismo, el doctorando podrá solicitar su baja temporal en el programa por un período máximo de un año, ampliable hasta un año más. Dicha solicitud deberá ser dirigida y justificada ante la comisión académica responsable del programa, que se pronunciará sobre la procedencia de acceder a lo solicitado.

Estudiantes con necesidades educativas específicas

La Universidad de Málaga considera que la atención a las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad es un reconocimiento de los valores de la persona y de su derecho a la educación y formación superiores. Por esta razón y con los objetivos de: a) garantizar la igualdad de oportunidades y la plena integración de los estudiantes universitarios con discapacidad en la vida académica y b) promover la sensibilidad y la concienciación del resto de miembros de la comunidad universitaria, la Universidad de Málaga cuenta con una oficina dirigida a la atención de sus estudiantes con discapacidad: el Servicio de Apoyo al Alumnado con Discapacidad (SAAD). Dicha oficina es la encargada de prestar los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos de los doctorandos.

Este servicio se dirige a orientar y atender a las personas con un porcentaje de minusvalía similar o superior al 33%, que deseen ingresar o estén matriculados en la Universidad de Málaga, tratando de responder a las necesidades derivadas de la situación de discapacidad del estudiante, que dificulten el desarrollo de sus estudios universitarios y le puedan situar en una situación de desventaja. Estas necesidades varían dependiendo de la persona, el tipo de discapacidad, los estudios realizados, y su situación socio-económica, por lo que será preciso llevar a cabo una valoración y atención individualizada de cada alumno.

A continuación se citan ejemplos de recursos. Éstos son orientativos, ya que, dependiendo del estudiante con discapacidad, pueden surgir nuevas medidas o variar la naturaleza de las actualmente existentes:

Orientación y Asesoramiento académico y vocacional a alumnos y padres.

Adaptaciones curriculares en coordinación y colaboración con el profesorado competente.

Ayudas técnicas de acceso curricular: grabadoras, cuadernos autocopiativos, emisoras FM.



Reserva de asiento en aulas y aforos de la Universidad.

Intérprete de Lengua de Signos.

Adaptación del material de las aulas: bancos, mesas, sillas.

Adaptación del material de clase: apuntes, práctica.

Ayuda económica para transporte.

Alumno/a colaborador/a de apoyo al estudio.

### 3.3 ESTUDIANTES

#### Títulos previos:

UNIVERSIDAD	TÍTULO
Universidad de Málaga	Programa Oficial de Doctorado en Biotecnología Avanzada
Universidad de Málaga	Doctor en Programa Oficial de Posgrado en Biotecnología Avanzada

#### Últimos Cursos:

CURSO	Nº Total estudiantes	Nº Total estudiantes que provengan de otros países
Año 1	9	0
Año 2	6	1
Año 3	14	4
Año 4	8	2
Año 5	5	2

### 3.4 COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

Los alumnos procedentes de Másteres con orientación sólo profesional y aquellos estudiantes que acceden al programa estando en posesión únicamente de un título de Grado de 300 ECTS deberán cursar durante su primer año de matrícula en el Programa de Doctorado un mínimo de dos y un máximo de cuatro de los complementos formativos de la siguiente relación, que forman parte de materias de Másteres que dan acceso al programa de doctorado. Los complementos a cursar serán decididos en cada caso por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, teniendo en consideración la formación previa aportada por el alumno. La Comisión Académica, informada por los profesores responsables, supervisará su correcto desarrollo y validará la evaluación obtenida por el alumno.

(1) Metodología

**Créditos:** 3 ECTS

**Contenidos:** (1) Diseño y análisis de experimentos: Ventajas del Diseño de Experimentos. Etapas en el Diseño de Experimentos. Factores y respuestas; Tests de significación. Suma de Cuadrados. Contrastes. Análisis de la Varianza; Diseños en bloques de experimentos. Experimentos en orden aleatorio en bloques. Cuadrado Latino. Cuadrado Greco-Latino; Diseño factoriales. Efectos Principales y Cruzados. Diseños a dos niveles; Diseños fraccionados. Confusión entre bloques y Alias. Diseños factoriales fraccionados a dos niveles. Diseños fraccionados para gran número de factores; Efectos de curvatura; Diseño a tres niveles. Superficie de Respuesta; Selección del diseño más adecuado y evolución del mismo; Programación mediante hoja de cálculo de un diseño y su correspondiente análisis estadístico (2) El método científico a través de la historia de algunas teorías de la física (3) Evaluación de la incertidumbre

**Resultados de aprendizaje:** (1) Ser capaz de planificar la experimentación y analizar los resultados de la misma. (2) Conocer los fundamentos del método científico. (3) Ser capaz de aplicar los conceptos de incertidumbre a medidas experimentales.

**Actividades formativas:** (1) **Presenciales** (40% del total de ECTS): Clases magistrales en grupo grande (35%), Tutorías en grupo reducido (5%); (2) **No presenciales** (60% del total de ECTS): Estudio autónomo (25%), Redacción de trabajos y resolución de ejercicios prácticos individualizados (30%), Preparación de supuestos prácticos para las clases de tutoría en grupos reducidos: (5%).

**Sistemas de evaluación:** Evaluación formativa continua (25%) y sumativa final (75%)

**Planificación operativa:** primer semestre



(2) Seminario de Conferencias

**Créditos:** 3 ECTS

**Contenidos:** Conferencias impartidas por profesores externos al Programa, tanto nacionales como extranjeros, de reconocido prestigio sobre temas de actualidad dentro de la temática de este Programa; Asistencia a las defensas de Tesis de todos los alumnos

**Resultados de aprendizaje:** Se pretende dar a los alumnos información de temas de actualidad relacionados con el Master y una visión diferente a las de los docentes habituales del mismo.

**Actividades formativas:** La asistencia a las conferencias impartidas por profesores externos al Master y que están relacionadas con la temática del mismo. Los alumnos deben entregar a su tutor un resumen de las conferencias propias de la Mención que este cursando.

**Sistemas de evaluación:** Asistencia a las conferencias y exposición de los trabajos finales (50%); Valoración por el Tutor de los resúmenes de las conferencias específicas de la Mención en la que este matriculado el alumno (50%)

**Planificación operativa:** anual

(3) Biología Molecular

**Créditos:** 5 ECTS

**Contenidos:** **(1)** Bases Físico-Químicas y Estructurales: Composición química de los ácidos nucleicos. Estructura del DNA y RNA; Plegamiento de proteínas, chaperonas moleculares; Métodos y Técnicas para el estudio de estructuras macromoleculares; Interacción proteína-ácido nucleico **(2)** Perpetuación de la Información Biológica: Organización física del genoma, Concepto de genoma; Replicación en procariotas; Replicación en Eucariotas; Reparación y recombinación; Métodos y Técnicas de estudio de la perpetuación de la información biológica **(3)** Expresión de la Información: Transcripción en procariotas y su regulación, Transcripción en eucariotas y su regulación, Procesamiento post-transcripcional, Traducción de proteínas en procariotas y eucariotas, Mecanismos de regulación de la traducción, Modificaciones postraduccionales y degradación de proteínas, Métodos y Técnicas de estudio de la expresión de la información biológica.

**Resultados de aprendizaje:** **(1)** Ser capaz de comprender que las características físico-químicas de las macromoléculas condicionan todo el funcionamiento celular **(2)** Ser capaz de comprender que la conformación y los cambios conformacionales de las moléculas reside su función biológica y la regulación de la misma **(3)** Ser capaz de describir en detalle las reacciones de las macromoléculas biológicas que permiten la transmisión de la información en la célula y su regulación **(4)** Ser capaz de buscar y analizar de modo crítico la bibliografía y los medios para acceder a la información molecular

**Actividades formativas:** **(1) Presenciales** (36% del total de ECTS): Clases magistrales en grupo grande (30 horas), Tutorías en grupo reducido (5 horas), Presentación y asistencia a seminarios (10 horas); **(2) No presenciales** (64% del total de ECTS): Estudio autónomo (45 horas), Redacción de trabajos y resolución de ejercicios prácticos individualizados (30 horas), Lectura, revisión y comentario de artículos científicos (5 horas)

**Sistemas de evaluación:** Evaluación formativa continua (25%) y sumativa final (75%)

**Planificación operativa:** primer semestre

(4) Biología Celular

**Créditos:** 5 ECTS

**Contenidos:** Teoría celular y formas de vida no basada en la célula, Métodos de estudios propios de la biología celular, Composición y funciones básicas de la membrana, Compartimentos de la célula eucariota, Citoesqueleto y aspectos dinámicos de su organización, Integración de las células en tejidos, Comunicación intercelular las células entre sí por medio de moléculas señal extracelulares, regulación del ciclo celular, Mecanismos celulares del desarrollo

**Resultados de aprendizaje:** **(1)** Ser capaz de describir en detalle la organización morfofuncional de la célula eucariota **(2)** Ser capaz de distinguir las características estructurales y funcionales de los distintos tejidos animales - especialmente los de mamíferos- y vegetales **(3)** Ser capaz de identificar a microscopía electrónica las características diferenciales de los orgánulos y componentes celulares. Aprendizaje de las técnicas inmunocitoquímicas **(4)** ser capaz de identificar los mecanismos de control del ciclo celular, reproducción y muerte celular, así como los procesos implicados en el cáncer.

**Actividades formativas:** **(1) Presenciales** (36% del total de ECTS): Clases magistrales en grupo grande (30 horas), Tutorías en grupo reducido (5 horas), Presentación y asistencia a seminarios (10 horas); **(2) No presenciales** (64%



del total de ECTS): Estudio autónomo (45 horas), Redacción de trabajos y resolución de ejercicios prácticos individualizados (30 horas), Lectura, revisión y comentario de artículos científicos (5 horas)

**Sistemas de evaluación:** Evaluación formativa continua (25%) y sumativa final (75%)

**Planificación operativa:** primer semestre

(5) Genética e Ingeniería del DNA

**Créditos:** 5 ECTS

**Contenidos:** Genes regulables, niveles de regulación génica, y moléculas reguladoras; Bases de la regulación génica; Regulación postranscripcional; Regulación traduccional; Regulación postraduccional; Regulación mediada por pequeños RNA; Epigenética; Clonación de DNA y vectores; Aislamiento e identificación de genes: genotecas, e identificación de clones por métodos genéticos y no genéticos; Mutagénesis y mutatecas; Técnicas de detección y localización espacial de genes y proteínas; Técnicas de estudio de la expresión génica.

**Resultados de aprendizaje:** **(1)** Capacidad para comprender y describir los mecanismos implicados en la expresión génica y su regulación, teniendo en cuenta la variabilidad de estos en los distintos organismos, así como la tecnología disponible para la modificación del material genético, incluyendo la modificación de su expresión y/o regulación. **(2)** Capacidad para aplicar diseños experimentales basados en los métodos de modificación de la información genética arriba mencionados, con el objeto de obtener e interpretar datos genéticos, y sacar conclusiones.

**Actividades formativas :** **(1) Presenciales** (40% del total de ECTS) : Clases magistrales (24 horas), Prácticas de laboratorio/ordenador (10 horas), Actividades dirigidas (12 horas), Tutorías individuales (2 horas), Pruebas de evaluación (2 horas); **(2) No presenciales** (60% del total de ECTS): Estudio autónomo del alumno (30 horas); Escritura de ejercicios o trabajos (20 horas); Resolución de ejercicios/problemas (25 horas)

**Sistemas de evaluación:** Evaluación formativa continua (25%) y sumativa final (75%)

**Planificación operativa:** anual

(6) Bioinformática y Tratamiento de Datos

**Créditos:** 5 ECTS

**Contenidos:** Introducción a la Bioinformática; Bases de datos en Biología; Interrogación de Bases de datos; Análisis de secuencias; Análisis Filogenético; Recursos bioinformáticos en el laboratorio; Análisis de genomas. Genómica comparada; Análisis masivo de genes: transcriptómica; Bioinformática Estructural; Diseño experimental y naturaleza de los datos; Pruebas paramétricas y no paramétricas; distribuciones de probabilidad.

**Resultados de aprendizaje:** **(1)** Capacidad para consultar bases de datos específicas de secuencias, obtener información, análisis de dichas información utilizando programas informáticos específicos. **(2)** Capacidad para seleccionar aplicaciones bioinformáticas específicas y comprensión de las bases de los algoritmos utilizandos para su utilización de forma eficiente **(3)** Capacidad para interpretar y evaluar de forma crítica los resultados obtenidos tras el análisis con programas informáticos específicos de datos de expresión génica. **(4)** Capacidad de llevar a cabo diseños experimentales adecuados y orientados a la aplicación de la prueba estadística pertinente.

**Actividades formativas:** **(1) Presenciales** (40% del total de ECTS): Clases magistrales (18 horas); Prácticas de laboratorio/ordenador (20 horas); Actividades dirigidas (4 horas); Tutorías individuales (4 horas); Pruebas de evaluación (4 horas); **(2) No presenciales** (60% del total de ECTS): Estudio autónomo del alumno (25 horas); Escritura de ejercicios o trabajos (25 horas); Resolución de ejercicios/problemas (25 horas)

**Sistemas de evaluación:** Evaluación formativa continua (25%) y sumativa final (75%)

**Planificación operativa:** anual

(7) Bases Conceptuales

**Créditos:** 8 ECTS

**Contenidos:** El agua y el ciclo hidrológico, Las aguas superficiales, Las aguas subterráneas, Composición química, isotópica y microbiológica del agua

**Resultados de aprendizaje:** **(1)** Ser capaz de describir los componentes del ciclo hidrológico, de analizar los impactos derivados de la actividad humana, y de plantear alternativas para su mitigación **(2)** Ser capaz de estimar la precipitación media y la evapotranspiración en una región **(3)** Ser capaz de evaluar caudales de escorrentía vertientes a ríos y determinar su relevancia **(4)** Ser capaz de describir las características generales de la infiltración, los acuíferos y la importancia de las aguas subterráneas



**Actividades formativas: (1)** Clases magistrales (6 ECTS) **(2)** Prácticas de aula sobre casos investigadores reales, incluyendo ejercicios y problemas de cálculo (2 ECTS)

**Sistemas de evaluación:** Evaluación formativa continua (25%) y sumativa final (75%)

**Planificación operativa:** primer semestre

(8) Investigación sobre Recursos Hídricos en Distintos Tipos de Medios

**Créditos:** 9 ECTS

**Contenidos:** Recursos hídricos en rocas duras, Recursos hídricos en medios detríticos, Recursos hídricos en rocas karstificables, Acuíferos costeros

**Resultados de aprendizaje: (1)** Ser capaz de aplicar las técnicas para caracterizar el funcionamiento hidrológico y sus implicaciones medioambientales en diferentes ambientes geológicos **(2)** Ser capaz de seleccionar los métodos básicos de investigación más adecuados a los diferentes medios analizados **(3)** Ser capaz de Plantear la modelización hidrológica e hidrogeológica en medios geológico situados en distintos ambientes

**Actividades formativas: (1)** Clases magistrales (5 ECTS) **(2)** Prácticas de aula sobre casos investigadores reales, incluyendo ejercicios y problemas de cálculo (2 ECTS) **(3)** Prácticas de campo (1 ECTS)

**Sistemas de evaluación:** Evaluación formativa continua (25%) y sumativa final (75%)

**Planificación operativa:** primer semestre

#### 4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD: Inglés académico		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	100
DESCRIPCIÓN		
DESCRIPCIÓN: Es una actividades transversal con una duración de 100 horas (50 presenciales y 50 no presenciales) . La formación complementaria en la lengua inglesa es también un aspecto muy relevante de la formación práctica de un investigador por lo que se establece una actividad específica; en este sentido se propone esta actividad para que el doctorando adquiera las competencias necesarias en esta lengua. Se recomienda su realización en el primero o segundo año, <u>para los estudiantes a tiempo completo</u> , si el doctorando no tiene conocimiento profundo de esa lengua, <u>o hasta cuarto año para aquellos estudiantes a tiempo parcial que dispongan de hasta cinco años para completar sus estudios. En cualquier caso, esta modalidad está recomendada para los estudiantes a tiempo completo, y es alternativa a la siguiente (Inglés online), que está recomendada para los estudiantes a tiempo parcial.</u>		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
Este curso será impartido por el Servicio de Formación del PDI de la Universidad de Málaga, que será el encargado de emitir un informe por cada alumno.		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
No hay actuaciones de movilidad asociadas.		
ACTIVIDAD: Inglés online		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	100
DESCRIPCIÓN		
DESCRIPCIÓN: Es una actividades transversal con una duración de 100 horas <u>no presenciales</u> . La formación complementaria en la lengua inglesa es también un aspecto muy relevante de la formación práctica de un investigador por lo que se establece una actividad específica; en este sentido se propone esta actividad para que el doctorando adquiera las competencias necesarias en esta lengua. Se recomienda su realización en el primero o segundo año <u>para los estudiantes a tiempo completo</u> , si el doctorando no tiene conocimiento profundo de esa lengua , <u>o hasta cuarto año para aquellos estudiantes a tiempo parcial que dispongan de hasta cinco años para completar sus estudios. En cualquier caso, esta modalidad está recomendada para los estudiantes a tiempo parcial, y es alternativa a la anterior (Inglés Académico), que está recomendada para los estudiantes a tiempo completo.</u>		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
Este curso será impartido por el Servicio de Formación del PDI de la Universidad de Málaga, que será el encargado de su emitir un informe por cada alumno.		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		



<b>No hay actuaciones de movilidad asociadas</b>		
<b>ACTIVIDAD: Seminario de investigación</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	20
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>DESCRIPCIÓN: Este será un seminario que se desarrollará preferentemente en el segundo o tercer curso para los estudiantes a tiempo completo , o en el segundo, tercer, cuarto o incluso quinto curso por los estudiantes a tiempo parcial.</p> <p>y se centrará en temas específicos de cada una de las líneas de investigación propuestas en este programa. Será impartido por profesores invitados, y financiado a través de las ayudas disponibles para tal fin por parte del Ministerio de Educación o bien del Centro Internacional de Posgrado y Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga (CIPD), que ofrece todos los años ayudas en este sentido. Con esta actividad se pretende que el doctorando reciba una formación complementaria sobre temas relacionadas con las líneas de investigación de este Programa por profesores ajenos al Programa para que tengan una visión diferente de la problemática de su investigación.</p>		
<b>4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL</b>		
Se evaluará según el tipo de seminario		
<b>4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD</b>		
<b>No hay actuaciones de movilidad asociadas</b>		
<b>ACTIVIDAD: Moviidad</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	300
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>DESCRIPCIÓN: Se fomentará la movilidad de los doctorandos como otra actividad formativa con el objetivo de que el doctorando conozca otros ambientes de investigación y se acostumbre a la internacionalización de la investigación. Esta actividad es particularmente importante ya que le permitirá al doctorando relacionarse con otros investigadores y desarrollar nuevas técnicas. Para realizar está actividad se recomienda el segundo o tercer curso para los estudiantes a tiempo completo, o bien segundo, tercer, o cuarto curso para los estudiantes a tiempo parcial. Se recomienda que en lo posible esta estancia se desarrolle de forma continuada durante tres meses, pudiendo ser sustituida por dos estancias de menor duración (mes y medio) para los estudiantes a tiempo parcial (ver apartado "Seguimiento del doctorando" de esta memoria).</p> <p>Se procurará, en función de la financiación disponible, que todos los doctorandos realicen al menos una estancia de tres meses en un centro de investigación de reconocido prestigio de otro país desarrollando temas de investigación relacionados con su Tesis Doctoral. El director de la Tesis, y en su caso el Tutor, deberá remitir un informe razonado a la Comisión Académica del Programa de Doctorado sobre la idoneidad del centro donde realizará la estancia, la temática a desarrollar, el tiempo de la estancia y la financiación de la misma. Además de la financiación de los propios equipos de investigación del Programa de Doctorado, la Universidad de Málaga ofrece, a través de su "Plan Propio de Investigación" un conjunto de ayudas y becas para promover la movilidad.</p>		
<b>4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL</b>		
Con posterioridad a la estancia el doctorando deberá hacer constar en su documento de actividades el trabajo desarrollado en su estancia		
<b>4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD</b>		
Para la financiación de esta actividad se recurrirá a las convocatorias de Ministerio para becarios FPI, FPU, las de la Junta de Andalucía y las propias de la UMA		
<b>ACTIVIDAD: Jornadas de seguimiento</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	20
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>DESCRIPCIÓN: Se desarrollará anualmente, dirigida sobre todo a los doctorandos a tiempo completo de segundo curso, o a doctorandos a tiempo parcial de segundo, tercer, o cuarto curso . Los estudiantes a tiempo parcial podrán participar en años consecutivos si no pudieran completar esta actividad en un solo curso, previa autorización de la Comisión Académica.</p> <p>Consistirá en unas jornadas en las que para cada una de las líneas de investigación del programa, los alumnos realizarán una exposición, durante unos 15 minutos, de su trabajo de tesis doctoral. Las Jornadas se iniciarán con una conferencia sobre un tema de actualidad de esa línea impartida por un investigador de prestigio, externo al Programa de Doctorado, seguida por la exposición de los trabajos y la presentación de un póster resumen del trabajo presentado. Después de cada presentación puede haber un breve turno de preguntas por los profesores del programa o por el conferenciante. Las jornadas finalizarán con una mesa redonda con la participación de los conferenciantes.</p>		
<b>4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL</b>		
El control será realizado por el director del doctorando ya que la finalidad de estas jornadas es familiarizar a los doctorandos con la exposición pública de sus trabajos ante un público distinto al habitual. Esta actividad, como el resto, quedará recogida en el Plan de Actividades del doctorando.		
<b>4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD</b>		
No hay actuaciones de movilidad asociadas.		



<b>ACTIVIDAD: Asistencia a congresos nacionales</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	40
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
DESCRIPCIÓN: La asistencia a congresos nacionales para exponer un trabajo es parte integrante de la formación de cualquier doctorando.		
<b>4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL</b>		
Se requiere la acreditación de la comunicación presentada o de la asistencia.		
<b>4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD</b>		
Para la financiación de esta actividad se recurrirá a los fondos de proyectos de los equipos de investigación del Programa de Doctorado, a las convocatorias de Ministerio para becarios FPI, FPU, las de la Junta de Andalucía o a las propias de la Universidad de Málaga, según se contempla en su "Plan Propio de Investigación"		
<b>ACTIVIDAD: Asistencia a congresos internacionales</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	40
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
La asistencia a congresos internacionales para exponer un trabajo es parte integrante de la formación de cualquier doctorando		
<b>4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL</b>		
Se requiere la acreditación de la comunicación presentada o de la asistencia.		
<b>4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD</b>		
Para la financiación de esta actividad se recurrirá a los fondos de proyectos de los equipos de investigación del Programa de Doctorado, a las convocatorias de Ministerio para becarios FPI, FPU, las de la Junta de Andalucía o a las propias de la Universidad de Málaga, según se contempla en su "Plan Propio de Investigación"		
<b>ACTIVIDAD: Asistencia a cursos de formación especializada (Workshops)</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	40
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
Asistencia a Workshops o cursos de formación especializada para adquirir competencias, destrezas y conocimientos en las técnicas de investigación más avanzadas o novedosas aplicables a cada línea de investigación, que incrementen la formación de los doctorandos y permitan actualizar las técnicas empleadas por los grupos de investigación en los que se integran. Los Workshops organizados por la European Molecular Biology Organization (EMBO) son un modelo representativo de este tipo de cursos de especialización.		
<b>4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL</b>		
Se requiere la acreditación de la asistencia al workshop.		
<b>4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD</b>		
Para la financiación de esta actividad se recurrirá a las becas ofertadas por las instituciones organizadoras para estudiantes seleccionados, los fondos de proyectos de los equipos de investigación del Programa de Doctorado, a las convocatorias de Ministerio para becarios FPI, FPU, las de la Junta de Andalucía o a las propias de la Universidad de Málaga, según se contempla en su "Plan Propio de Investigación"		



## 5. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

### 5.1 SUPERVISIÓN DE TESIS

La Universidad de Málaga, a través del CIPD, ha definido la La Guía de Buenas Prácticas de los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga (disponible en <https://www.uma.es/doctorado/cms/menu/normativa-y-procedimiento/normativa/>), que sirve de referente común a todos los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga. Esto sin perjuicio para que alguno de los programas pueda definir su propia guía, que extienda o refine el presente documento de acuerdo a sus características o necesidades particulares.

La Guía de Buenas Prácticas debe ser considerada junto con los reglamentos vigentes de la Universidad de Málaga, especialmente aquellos relativos a los estudios de doctorado, y establece recomendaciones y criterios para la dirección y seguimiento de las actividades formativas del doctorando y de su tesis doctoral.

#### SUPERVISIÓN DE TESIS DOCTORALES

En el seguimiento del doctorado es imprescindible la figura del director (o directores) de la tesis. Por esta razón, la elección de dicha figura recae en la Comisión Académica del Programa de Doctorado de acuerdo, principalmente, con el perfil de ingreso del estudiante, sus preferencias, y la disponibilidad de investigadores que puedan actuar como directores.

#### Fomento de la dirección y tutela de tesis

Es un objetivo de este programa de doctorado que todo su profesorado dirija al menos una tesis en cada momento, y defienda al menos una tesis cada 5 años. Para fomentar la dirección de tesis doctorales, el Vicerrectorado de Estudios de Posgrado dispone del "Plan de Ayudas a los Programas de Doctorado".

Asimismo, la Universidad ha definido en su Plan de Ordenación Docente un reconocimiento de 25 horas por realizar labores de dirección de tesis defendidas (40 horas si la tesis alcanza la mención de Doctor Internacional y 5 horas por tutorización de tesis).

#### Codirección de tesis

Cada estudiante del doctorado tendrá, además del tutor, uno o dos directores. Siempre que sea posible, la figura del tutor y del director ha de coincidir. Normalmente, el tutor y el director no coincidirán cuando el director no forme parte del profesorado asignado al Programa de Doctorado, o cuando el director no sea de la Universidad de Málaga.

De acuerdo a la estrategia en materia de doctorado de la Universidad de Málaga, la codirección es especialmente interesante en los siguientes casos:

1. Cuando la tesis plantea una temática interdisciplinar que requiere la participación de directores de áreas o de ramas diferentes.
2. Para potenciar la internacionalización, mediante la codirección por parte de investigadores internacionales siempre que sea posible y beneficioso para el doctorando.
3. Igualmente, se recomienda la codirección por parte de investigadores de empresas o institutos de investigación, con el objeto de potenciar la relación con el tejido productivo e industrial.

En cualquier momento durante el proceso de elaboración de la tesis, el doctorando puede pedir, si existen razones motivadas y justificadas, un cambio tanto de director como de título de la tesis. La demanda la debe solicitar el doctorando al coordinador del Programa de Doctorado correspondiente, quien la transferirá a la Comisión Académica para su consideración.

#### Cotutela de tesis

En consonancia con la estrategia en materia de formación de doctorado de la Universidad de Málaga, se fomentarán los acuerdos de cotutela con otras Universidades de ámbito internacional para potenciar la interacción con grupos internacionales y para que los egresados obtengan además títulos de doctor por ambas universidades.

La Universidad de Málaga potenciará este tipo de actividades dentro de lo que sea posible, y en concreto mediante ayudas provenientes bien de su Plan Propio de Investigación, y mediante becas y ayudas concertadas con otros organismos como puede ser, por ejemplo, la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado (AUIP).

Los investigadores integrados en el Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada ya han co-dirigido tesis con investigadores internacionales, si bien estas tesis han sido defendidas en las correspondientes instituciones extranjeras. Respondiendo a la nueva estrategia de doctorado, el programa fomentará la co-tutela de tesis con investigadores internacionales, comenzando por los seis investigadores extranjeros incorporados al programa como miembros de pleno derecho (ver apartado de Recursos Humanos) y extendiendo la propuesta a los numerosos investigadores de grupos internacionales con los que los profesores del programa mantienen colaboración investigadora, plasmada en publicaciones conjuntas.

La posibilidad de establecer convenios (o ampliar los ya existentes) con universidades extranjeras, para que los títulos de doctor se obtengan por ambas universidades, ya está siendo estudiada con la Universidad de Concepción (Chile) a través de la colaboración con el Dr. Nualart, incorporado a la línea NGA del Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada. Este primer contacto se extenderá a las demás universidades en las que se inte-



gran los restantes investigadores extranjeros incorporados al programa (UCLA-USA, University of Bremen-Germany, University of Edinburgh-UK, Universidad do Minho-Portugal, o el CINVESTAT-México) y eventualmente a las universidades de otros colaboradores no integrados directamente al programa.

Participación de expertos internacionales

El Reglamento de Doctorado de la Universidad de Málaga recoge la posibilidad de contar con expertos internacionales en las comisiones de seguimiento, elaboración de informes previos y en los tribunales de tesis. Si bien esto es requisito imprescindible en algunos casos, como por ejemplo en las tesis que opten a mención de Doctor Internacional, se recomienda que siempre que sea posible se cuente con este tipo de expertos en todas las tesis, de acuerdo a la estrategia de la Universidad de Málaga en materia de formación doctoral, y en particular en lo relativo a la internacionalización de nuestros Programas de Doctorado y de nuestros doctorandos, y al incremento de la calidad de nuestras tesis y de las publicaciones que se derivan de ellas.

## 5.2 SEGUIMIENTO DEL DOCTORANDO

### 1) TUTORES

El Real Decreto 99/2011 introduce la obligatoriedad de asignar un tutor al doctorando. Tal y como indican los „Principios de Salzburgo“, la supervisión de los doctorandos juega un papel crucial. La supervisión debe ser un esfuerzo colectivo que implique no sólo al tutor, sino al director de tesis, a la Comisión Académica, al propio doctorando, al grupo de investigación y a la institución (escuela de doctorado, centro, universidad, etc.).

Por ello, una vez realizada la matrícula, la Comisión Académica del Programa de Doctorado asignará un tutor, quien será la persona de guiar al doctorado durante todo el período que dura la formación doctoral.

De forma general, y tal y como se recoge en el Reglamento de Doctorado de la Universidad de Málaga ( <https://www.uma.es/doctorado/cms/menu/normativa-y-procedimiento/normativa/> )

y en la Guía de Buenas Prácticas de los Programa de Doctorado de la Universidad de Málaga ( <https://www.uma.es/doctorado/cms/menu/normativa-y-procedimiento/normativa/> ) las Comisiones Académicas asignarán un tutor de forma inmediata desde la formalización de la matrícula por parte del alumno. El tutor, aparte de introducir al doctorando en todos los trámites iniciales a realizar, le ayudará a identificar a un posible director de tesis. La Comisión Académica del Programa de Doctorado habrá de asignar un director antes de los primeros tres meses.

Las Comisiones Académicas de los Programas de Doctorado serán las encargadas de la asignación de los tutores. El procedimiento que se seguirá para ello es el siguiente:

- En el caso en el que el alumno sugiera un director para su tesis en el momento de la inscripción en el programa, y ese director esté de acuerdo y en condiciones de aceptar alumnos de doctorado ese curso académico, la Comisión asignará como tutor y director del doctorando a dicha persona. (Por regla general, a un profesor de un Programa de Doctorado no se le deben asignar más de dos nuevos doctorandos por curso académico).
- Si el alumno sugiere un director para su tesis en el momento de la inscripción en el programa, pero esa persona no puede aceptarlo para dirigirle la tesis por algún motivo, éste podrá ser nombrado como tutor para ayudar al doctorando a encontrar el director más apropiado para su proyecto de tesis.
- Si el alumno sugiere a un director externo al Programa de Doctorado y un tutor del programa, y están ambos de acuerdo, la Comisión procederá a nombrarlos si el tutor del programa está en condiciones de aceptar a nuevos doctorandos como tutelados (por regla general, un profesor de un Programa de Doctorado de la Universidad de Málaga no debe tutelar a más de 10 doctorandos simultáneamente).
- En otro caso, la Comisión Académica escogerá como tutor al profesor del Programa de Doctorado cuya línea de investigación sea la más apropiada para tutelar al doctorando, y que esté en condiciones de servir como tutor.

### 2) EL COMPROMISO DOCUMENTAL DE SUPERVISIÓN

Tan pronto el alumno disponga de tutor y de director, se procederá a la firma del Compromiso Documental de Supervisión. Dicho documento sella el compromiso entre todas las partes y establece, entre otras cosas, los derechos y deberes de los tutores, directores y doctorandos, los procedimientos resolución de conflictos, los aspectos relativos a los derechos de propiedad intelectual o industrial que puedan generar las tesis, y los criterios que van a ser usados para evaluar al doctorando. El modelo de dicho documento está en <https://www.uma.es/doctorado/cms/menu/normativa-y-procedimiento/normativa/>

### 3) EL PLAN DE INVESTIGACIÓN Y EL PROYECTO DE TESIS

Todos los doctorandos deben elaborar, antes de la finalización del primer año, un Plan de Investigación, que deberá contar con el aval del tutor y del director de tesis y el visto bueno de la Comisión Académica del programa. El Plan de Investigación de este Programa de Doctorado debe incluir los siguientes apartados:

- Los objetivos que se pretenden alcanzar en el trabajo de investigación.
- La metodología.
- Las competencias que se pretenden desarrollar
- Los medios necesarios y planificación temporal estimada para el desarrollo del trabajo
- Un Proyecto de Tesis.



El Proyecto de Tesis es un documento que permite evaluar si el estudiante posee o no un plan de trabajo concreto para la consecución de la tesis. El proyecto se realiza bajo la supervisión del director de la tesis y debe contener, al menos, los siguientes contenidos:

1. La definición de un claro problema de investigación que se pretende abordar con el trabajo de tesis, o una cuestión que se pretende resolver.
2. Una hipótesis o contribución objetivo que se plantea para tratar de resolver el problema.
3. Un breve estudio sobre el estado del arte en el tema objeto de la tesis que demuestre un conocimiento suficiente de la literatura relevante para comenzar el trabajo de elaboración de la tesis.
4. Un plan de trabajo y cronograma para tratar de abordar la investigación con éxito, junto con un plan de diseminación de los resultados (publicaciones, congresos, etc.).
5. Una lista de los resultados esperados tras concluir la tesis, incluyendo tanto los científicos como los académicos (por ejemplo, competencias desarrolladas).

El Plan de Investigación deberá ser aprobado por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, que lo incorporará al Documento de Actividades del doctorando.

#### 4) EL DOCUMENTO DE ACTIVIDADES

El Documento de Actividades recogerá el registro individualizado de control definido en el artículo 2.5 del R.D. 90/2011 para cada doctorando. En él se inscribirán todas las actividades de interés para el desarrollo y evaluación del doctorando.

Los registros realizados por el doctorando serán autorizados y certificados por el tutor y el director de tesis. También quedarán registrados los informes anuales que realicen su tutor y director de tesis, así como las evaluaciones anuales realizadas por la Comisión Académica.

El Documento de Actividades de todos los doctorados será creado, actualizado y mantenido de forma electrónica, utilizando para tal efecto la aplicación informática que disponga la Universidad de Málaga. Dicha aplicación estará disponible para todos los doctorandos desde la página web <http://www.pop.uma.es>, y accesible a través de claves personales de seguridad.

#### 5) SEGUIMIENTO DE LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE LA TESIS

La Comisión Académica del Programa de Doctorado en Biotecnología avanzada nombrará periódicamente un tribunal para realizar el seguimiento de los doctorandos. Dicho tribunal estará formado por tres profesores del Programa de Doctorado, uno de los cuales actuará como Presidente y otro como Secretario. Se nombrarán suplentes para ellos.

Salvo que la Comisión Académica de un Programa de Doctorado estipule otra cosa, el tribunal estará inicialmente formado por el investigador con más sexenios del programa del doctorado, que actuará como presidente; el que más tesis haya dirigido, que actuará como vocal; y el más joven, que actuará como secretario. En caso de igualdad entre dos posibles miembros, se decidirá por sorteo entre ellos. Como suplentes se escogerán los miembros del tribunal que hayan formado parte del mismo en su anterior composición.

En caso de que alguna de las figuras coincida (por ejemplo, que la persona que tenga más sexenios también sea el que haya dirigido más tesis), se escogerá al inmediatamente siguiente de acuerdo al orden que se establece para cada figura (número de sexenios, número de tesis y edad). En caso de igualdad entre dos posibles candidatos, se decidirá por sorteo entre ellos.

Los tribunales se nombrarán por un periodo de tres años, transcurrido el cual se renovarán en su totalidad, quedando los miembros salientes excluidos del proceso de selección de los siguientes.

El tribunal convocará dos sesiones de evaluación al año, aproximadamente cada seis meses, a las que los alumnos podrán presentarse para ser evaluados. Los miembros del tribunal no podrán juzgar a los alumnos que tutorizan o dirigen la tesis, para la cual actuará el correspondiente suplente.

Los criterios de evaluación utilizados por el tribunal serán los definidos por la comisión académica del Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada para cada uno de los tres años de desarrollo de la tesis, que habrán de haber sido aprobados también por la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga. La información sobre dichos criterios será pública, estará recogida en la página Web del Programa, y formar parte del compromiso documental que suscribe el alumno al inscribirse (véase el documento <https://www.uma.es/doctorado/cms/menu/normativa-y-procedimiento/normativa/>). Dichos criterios han de garantizar que los doctorandos progresan adecuadamente para la consecución de los méritos exigidos en cada Programa de Doctorado para la defensa de la tesis.

El tribunal evaluará, a partir del Documento de Actividades de cada doctorando, así como los informes que a tal efecto deberán emitir el tutor y el director de tesis, al menos los siguientes aspectos:



- Progreso de la tesis con respecto al Plan de Investigación propuesto
- Producción científica hasta el momento (resultados, publicaciones, etc.).
- Estancias realizadas, visitas a otros centros, asistencia a congresos, reuniones, etc.
- Realización de actividades y complementos de formación.
- Cualquier otra actividad o tema considerados relevantes.
- Valoración general.

En la evaluación del primer año también se valorará y aprobará si procede el Plan de Investigación y el Proyecto de Tesis presentado por el doctorando. Si el tribunal rechaza el proyecto, el estudiante tiene una segunda oportunidad para modificarlo y presentarlo a los seis meses. Si el proyecto se rechaza por segunda vez, el estudiante debe solicitar de nuevo la admisión en el programa.

La evaluación positiva por parte del tribunal será requisito indispensable para continuar en el programa. En el caso de una evaluación negativa, que será debidamente motivada, el doctorando deberá ser nuevamente evaluado en el plazo de seis meses, a cuyo efecto elaborará un nuevo Plan de Investigación. En el supuesto de producirse una segunda evaluación negativa, el doctorando causará baja definitiva en el programa, que podrá ser recurrida ante la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga.

Será misión del tribunal, además de juzgar la marcha del doctorando y el desarrollo del plan de investigación, el realizar recomendaciones y sugerencias que permitan mejorar el trabajo de tesis y la evolución del doctorando.

El tribunal redactará un informe con la evaluación, que quedará registrado en el Informe de Actividades del Doctorado.

#### 6) MOVILIDAD Y ESTANCIAS DOCTORALES

La movilidad y la realización de estancias de los doctorandos en universidades y centros de investigación internacionales forman parte de la estrategia de la Universidad de Málaga en materia de formación doctoral. Es por ello por lo que todos los Programas de Doctorado deberán favorecer e impulsar dichas acciones de movilidad, y en particular las que vayan dirigidas a la consecución de tesis con mención de Doctor Internacional, o aquellas que se desarrollan en régimen de cotutela.

La Universidad de Málaga, a través de su Plan de Ayudas a los Estudiantes de Doctorado, dispone de un conjunto de ayudas anuales para la realización de estancias de diversa duración en centros extranjeros, precisamente para incentivar este tipo de acciones. Igualmente, la Universidad de Málaga participa y colabora con diversas instituciones y organismos para el fomento de la movilidad y la internacionalización: AUIP, Universia, etc. Finalmente, el Plan Propio de Investigación de la Universidad de Málaga ofrece una serie de ayudas para la asistencia a congresos y seminarios, con el objetivo de favorecer e impulsar este tipo de actividades entre los doctorandos de la Universidad de Málaga.

Desde la página web de la Escuela de Doctorado se mantendrá información actualizada sobre las distintas convocatorias. Igualmente, los Programas de Doctorado pueden conseguir y ofrecer diferentes tipos de ayudas para la movilidad, estancia o asistencia a congresos, apoyándose en los convenios que puedan tener firmados con sus entidades colaboradoras o con otras universidades en el caso de Programas de Doctorado interuniversitarios.

En el caso del Programa de Doctorado en Biotecnología avanzada se exigirá, dentro de lo posible, que todos los doctorandos a tiempo completo realicen al menos una estancia de 3 meses continuados en un centro extranjero, y que los doctorandos a tiempo parcial realicen al menos 2 estancias de entre un mes y mes y medio, por lo menos, en centros de investigación extranjeros.

### 5.3 NORMATIVA PARA LA PRESENTACIÓN Y LECTURA DE TESIS DOCTORALES

*La normativa para la presentación y lectura de tesis viene detallada en el Reglamento de Doctorado de la Universidad de Málaga, en particular en los Títulos 4 a 6 de la misma, que exponemos aquí:*

Título 4. La tesis doctoral

Artículo 18. La tesis

1. La tesis doctoral consistirá en un trabajo original de investigación elaborado por el doctorando sobre una materia relacionada con el campo científico, técnico, humanístico o artístico del Programa de Doctorado realizado.

Artículo 19. Control de calidad de las tesis doctorales

1. La Comisión Académica de cada uno de los Programas de Doctorado establecerá, con el visto bueno de la Escuela Doctoral en la que está adscrito el programa, y de la Comisión de Posgrado, criterios de calidad mínimos para que una tesis doctoral pueda iniciar el trámite de evaluación y defensa.



2. Con carácter general, y respetando los modos de operar en las distintas ramas del saber, deberá exigirse que, durante el proceso de elaboración de la tesis doctoral, el doctorando haya generado *aportaciones de calidad* directamente relacionadas con su trabajo de tesis, cuya puntuación total sea igual o superior a 1 punto según los **critérios** utilizados por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) a la hora de evaluar los Programas de Doctorado con Mención hacia la Excelencia. Estas publicaciones son las que *avalan* el trabajo de tesis.

3. Se entiende por aportación de calidad a aquella publicación o mérito susceptible de ser evaluado con al menos medio (0.5) punto según los **critérios** utilizados por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) a la hora de evaluar los Programas de Doctorado con Mención hacia la Excelencia.

4. En aquellos casos en donde la ANECA no establezca con detalle puntuaciones inferiores a 1 punto, será la Comisión Académica del Programa de Doctorado la que defina las puntuaciones correspondientes a las aportaciones del área, que permitan asignar a cada aportación un valor de 0.0, 0.5, 0.75 ó 1.0 punto. Dichos criterios de evaluación serán públicos y accesibles desde la página web del Programa de Doctorado.

5. Son requisitos para las contribuciones que se presentan para avalar una tesis:

a. Que estas contribuciones hayan sido presentadas, publicadas o aceptadas para su publicación con posterioridad a la fecha de inscripción del proyecto de tesis.

b. Que en las contribuciones conste la Universidad de Málaga, a través de la afiliación del director y/o del doctorando.

c. Que el doctorando conste como primer o segundo autor de todas ellas.

6. Sólo en casos realmente excepcionales, la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga podrá autorizar que en una contribución que avale una tesis, el doctorando figure en una posición posterior a la segunda, a la vista de las justificaciones presentadas y con el visto bueno de la Comisión Académica del Programa.

7. Una misma aportación de dos o más autores solo podrá avalar una tesis.

#### Artículo 20.- Formato de las tesis doctorales

1. La tesis doctoral deberá constar, como mínimo, de una introducción al tema de estudio y un resumen del estado de la cuestión, los objetivos que se pretenden conseguir, la metodología, una exposición de la investigación realizada, la discusión de los resultados obtenidos ¿si procede--, las conclusiones y la bibliografía referenciada. Podrá constar de cuantos anexos se consideren oportunos.

2. En la portada de cada ejemplar ha de constar que se trata de una tesis doctoral, el título, el autor, el director, el programa de doctorado, el Centro (Facultad, Escuela, o Escuela de Doctorado), la Universidad y el año. En caso de tesis con más de un volumen, se ha de indicar claramente el número del volumen.

3. La tesis se redactará en español, o bien en alguna de las distintas lenguas oficiales de la Unión Europea en caso de Doctorado Internacional. Cuando la tesis no esté redactada en español deberá incluir un resumen de la misma en dicho idioma, de al menos cinco mil palabras.

4. Las tesis doctorales elaboradas en los ámbitos de las filologías o de traducción y de interpretación se podrán presentar en las lenguas correspondientes.

5. Las tesis podrán presentarse tanto en formato de monografía como por compendio de publicaciones.

#### Artículo 21. Tesis por compendio de publicaciones

1. Podrán presentarse para su evaluación como tesis doctoral un conjunto de trabajos publicados por el doctorando directamente relacionados sobre el tema de la tesis doctoral.

2. Las tesis presentadas como compendio de publicaciones deberán constar de una introducción en la que se presenten los trabajos y se justifique la unidad temática de los mismos para conformar una tesis, un resumen global de los resultados, la discusión de estos resultados ¿si procede--, las conclusiones finales y una copia de los trabajos que forman parte integrante de la tesis. La introducción debe ser lo suficientemente extensa y debe incluir el estudio del estado de la cuestión, preliminares y aquellos detalles que no se han podido incluir en las publicaciones que avalan la tesis por limitaciones de espacio.

3. Para la presentación de tesis por compendio de publicaciones será necesario que esté compuesta por un mínimo de tres publicaciones (artículos, capítulos de libro o libros). Dichas publicaciones son las que se tendrán en cuenta para avalar la tesis.



4. La suma de las puntuaciones de las publicaciones que forman parte de una tesis presentada como compendio de publicaciones ha de ser igual o superior a 1 punto, según los **criterios** utilizados por la ANECA o los elaborados por las diferentes comisiones académicas de doctorado, siempre en cumplimiento con los criterios de la ANECA.

Artículo 22.- Mención internacional en el título de Doctor.

1. En el caso de que un doctorando quiera obtener la mención de Doctor Internacional es necesario que se den las siguientes circunstancias:

a. Que durante el Periodo de Investigación el doctorando haya realizado una estancia mínima de tres meses fuera de España en una institución de enseñanza superior o centro de investigación de prestigio, cursando estudios o realizando trabajos de investigación. La estancia ha de ser avalada por el tutor de la tesis y se incorporará al Documento de Actividades del doctorando. Dicha estancia no tiene que ser en un período consecutivo de tiempo, ni realizada en un mismo centro o institución.

b. Que parte de la tesis doctoral, al menos el resumen y las conclusiones, se redacte y presente en una de las lenguas habituales para la comunicación científica en su campo de conocimiento, distinta a cualquiera de las lenguas oficiales en España. Esta norma no será de aplicación cuando las estancias, informes y expertos procedan de un país de habla hispana.

c. Que la tesis cuente con el informe previo de un mínimo de dos expertos doctores pertenecientes a alguna institución de educación superior o instituto de investigación no español.

d. Que forme parte del tribunal de la tesis al menos un experto perteneciente a alguna institución de educación superior o centro de investigación no española, con el título de doctor, y distinto del responsable de la estancia mencionada en el apartado (a).

Artículo 23.- Tesis en cotutela con universidades extranjeras.

1. La tesis doctoral podrá ser cotutelada entre la Universidad de Málaga y otra universidad extranjera, con el objetivo de crear y desarrollar la cooperación científica entre equipos de investigación de ambas instituciones y fomentar la movilidad de los doctorandos.

2. Se entiende por cotutela la elaboración de una investigación original dirigida por dos investigadores pertenecientes a dos universidades distintas, cuya memoria se somete finalmente a su defensa en una de las dos universidades, obteniéndose el título de doctor por ambas universidades.

3. El procedimiento de cotutela ha de cumplir los requisitos siguientes:

- Cada cotutela de tesis se desarrollará en el marco de un convenio específico entre las dos universidades interesadas, suscrito entre sus rectores, conforme al principio de reciprocidad. En virtud del convenio, cada institución reconocerá la validez de la tesis doctoral defendida en ese marco y se comprometerá a expedir el título de Doctor.
- El doctorando se matriculará en cada una de las dos universidades.
- Los requisitos de admisión al Programa de Doctorado serán los que se exijan en ambas universidades. Los alumnos que hayan realizado total o parcialmente estudios de Doctorado en una universidad extranjera podrán acceder al Periodo de Investigación del Programa de Doctorado siempre que cumplan los requisitos académicos de acceso y admisión establecidos en este reglamento. Para ello, la Comisión Académica del Programa de Doctorado deberá acordar, en su caso, el reconocimiento de los estudios realizados, pudiendo exigir complementos de formación en los casos que procedan.
- El doctorando tendrá, al menos, un director de tesis en cada una de las universidades interesadas.
- El tiempo de preparación de la tesis se repartirá entre las dos universidades interesadas. La estancia mínima en cada una de ellas no podrá ser inferior a nueve meses. Dicha estancia podrá realizarse de una sola vez o en varios períodos.
- La tesis se redactará en una lengua aceptada en una de las dos universidades. En todo caso, ha de incluir el resumen y las conclusiones redactados en una de las lenguas oficiales de la Unión Europea.
- Una vez elaborada, el doctorando depositará la tesis en las dos universidades interesadas. Los requisitos de depósito, publicidad y defensa de la tesis doctoral serán los que rijan en ambas universidades.
- La tesis será objeto de una defensa única en cualquiera de las dos universidades. Esta disposición deberá ser objeto de una cláusula del convenio firmado por las dos instituciones. El pago de los precios públicos de lectura se efectuará en la universidad en la que tenga lugar la defensa de la tesis.
- El tribunal ante el que deba defenderse la tesis será designado de común acuerdo entre las dos universidades, y su composición seguirá la normativa de la universidad en que tenga lugar el acto de defensa, garantizándose siempre que se cumplen los requisitos mínimos exigidos por el R.D. 99/2011.
- El archivo y la difusión de la tesis se llevará a cabo en las dos universidades interesadas, conforme a los procedimientos específicos de cada una.

4. La Comisión de Posgrado llevará a cabo el control de las tesis doctorales en cotutela.

Artículo 24.- Autorización para la presentación formal y el depósito de la tesis.

1. Finalizada la elaboración de la tesis doctoral, el doctorando solicitará a la Comisión Académica del Programa de Doctorado autorización para su presentación y depósito. La solicitud se acompañará de la siguiente documentación:

a. Dos ejemplares de la tesis, uno en soporte papel y otro en soporte electrónico.

b. Curriculum vitae del doctorando, en el que se especifiquen las actividades científicas realizadas en el Periodo de Investigación.

c. El resumen de la tesis en formato electrónico.

d. La relación de las contribuciones que avalan la tesis.



e. La autorización para la lectura del director y del tutor, incluyendo un informe del director de la tesis donde que las publicaciones que avalan la tesis no han sido utilizadas en tesis anteriores.

f. Copia de los artículos, de los capítulos de libro, del libro o de los libros que avalan la tesis doctoral.

2. En la solicitud de la presentación de la tesis por compendio de publicaciones se debe incluir también:

a. Informe del director de la tesis donde se indique la idoneidad de la presentación de la tesis por compendio de publicaciones.

b. La aceptación por escrito de los coautores de las publicaciones de que el doctorando las presente como parte de la tesis y, en su caso, la renuncia de los coautores no doctores de dichos trabajos a presentarlos como parte de otras tesis doctorales en la Universidad de Málaga o en cualquier otra universidad.

3. Si se aspira a la mención de Doctor Internacional, será preciso presentar también:

a. Solicitud de mención de Doctor Internacional.

b. Acreditación de la estancia según lo señalado en el artículo 22 del presente reglamento.

#### Título 5. El tribunal de lectura de la tesis doctoral

##### Artículo 25. Sobre el tribunal

1. Una vez autorizada la defensa de la tesis doctoral, la Comisión Académica del Programa de Doctorado, oído el director o directores de la tesis y, en su caso, el tutor, formulará una propuesta de tribunal de evaluación, con indicación de miembros titulares y suplentes, que será elevada a la Comisión de Posgrado de la Universidad, acompañada de la justificación de los méritos correspondientes.

2. La Comisión de Posgrado, tras acordar la autorización de la defensa y evaluación de la tesis, designará, a propuesta de la Comisión Académica del Programa de Doctorado, los miembros titulares y suplentes del tribunal y, de entre los mismos, a un Presidente y un Secretario.

3. La composición del tribunal que ha de evaluar la tesis habrá de efectuarse de acuerdo a los siguientes requisitos:

- Estará constituido por tres miembros titulares y tres suplentes, todos ellos doctores, españoles o extranjeros, vinculados a universidades u organismos de enseñanza superior o de investigación, y con experiencia investigadora reciente acreditada.
- Sólo podrá haber un miembro titular perteneciente a la Universidad de Málaga, que, si no es el Presidente, actuará preferentemente como Secretario.
- El Presidente del tribunal deberá pertenecer a los cuerpos docentes universitarios, siendo el miembro de mayor rango académico.
- Al menos uno de los miembros suplentes deberá pertenecer a los cuerpos docentes de la Universidad de Málaga.

4. Los profesores pertenecientes a los cuerpos docentes universitarios podrán formar parte de los tribunales de tesis doctorales aunque se encuentren en cualquiera de las modalidades de la situación de excedencia o jubilados.

5. Los seis miembros que compongan la propuesta del tribunal deberán tener experiencia investigadora en la temática de la tesis doctoral a evaluar (acreditada a través de la participación en proyectos de investigación y/o publicaciones relevantes), o haber dirigido previamente una tesis doctoral de la materia.

6. En ningún caso podrán formar parte del tribunal que evalúe la tesis los directores o el tutor de la misma, ni aquellos que hubieran sido coautores de las publicaciones que avalan la tesis.

7. En caso de renuncia por causa justificada de un miembro titular del tribunal, el Presidente procederá a sustituirle por el suplente correspondiente.

8. Cuando la tesis defendida opte al título de Doctor con Mención Internacional, al menos uno de los miembros titulares del tribunal y uno de los suplentes deberán pertenecer a una universidad extranjera u organismo de enseñanza superior o de investigación.

9. Una vez designado el tribunal, la Comisión de Posgrado comunicará el nombramiento a cada uno de los miembros del mismo, que deberán manifestar por escrito su aceptación expresa a formar parte del tribunal. La aceptación por parte de los miembros suplentes pertenecientes a la Universidad de Málaga implica la aceptación de estar disponible, si fuera preciso, para poder participar en el tribunal que ha de juzgar la tesis el día señalado para la defensa.

##### Artículo 26. Informes sobre la tesis

1. Junto con la propuesta de tribunal, la Comisión Académica del Programa de Doctorado, oído el director o directores de la tesis y, en su caso, el tutor, formulará una propuesta de tres doctores evaluadores externos a la Universidad de Málaga (preferentemente internacionales) y con experiencia in-



investigadora reciente acreditada, que será elevada a la Comisión de Posgrado de la Universidad, acompañada de la justificación de los méritos de cada miembro relativos a los últimos cinco años. Dichos evaluadores externos no podrán coincidir con los miembros propuestos para actuar como titulares o suplentes del tribunal de la tesis, ni ser coautores de alguna de las contribuciones que avalan la tesis.

2. La Comisión de Posgrado, tras acordar la autorización de la defensa y evaluación de la tesis, designará a dos de los evaluadores propuestos para que realicen un informe pormenorizado de la tesis en el plazo de un mes. Dichos expertos deberán manifestar por escrito su aceptación expresa a realizar los informes, en los términos descritos en la solicitud.

3. El Presidente de la Comisión de Posgrado, a través de la Unidad Administrativa responsable de Doctorado de la Universidad de Málaga se encargará de la solicitud de dichos informes, así como de su recepción en el plazo estipulado.

4. En el caso de que la tesis opte al título de Doctor con Mención Internacional, los dos evaluadores externos que han de realizar los informes previos deben pertenecer a instituciones de educación superior o institutos de investigación no españoles, y no coincidir con el investigador responsable de la estancia realizada por el doctorando.

5. Los informes emitidos sobre la tesis incluirán una revisión pormenorizada de la misma que incluirá comentarios y posibles sugerencias de mejora, así como una calificación, similar a la utilizada en los procesos de revisión por pares de artículos científicos: Aceptar, Aceptar con cambios menores, Aceptar con cambios mayores y Rechazar.

6. La calificación otorgada dependerá del tipo de comentarios realizados por el evaluador y del tiempo que considera el experto que el doctorando necesita para llevar a cabo los cambios sugeridos: menos de 1 mes para cambios menores, menos de 3 meses para cambios mayores. En el caso en que el evaluador considere que el doctorando necesita más de 3 meses para incorporar los cambios sugeridos, la evaluación debe ser negativa (Rechazar).

7. Los miembros del tribunal de la tesis, tanto los titulares como los suplentes, serán también invitados a realizar este tipo de informe si así lo desearan, al serles comunicado el nombramiento. Dispondrán, al igual que los revisores externos, de un plazo de un mes desde la recepción de la tesis.

8. Recibidos los informes, tanto los externos como los de aquellos miembros del tribunal que hayan decidido hacerlos, la Comisión de Posgrado los enviará al doctorando, a su tutor y al director de la tesis, con copia a la Comisión Académica del Programa de Doctorado correspondiente. Dichos informes acompañarán la documentación asociada a la defensa de la tesis durante todo el proceso.

9. En caso de que alguno de los informes sea negativo (Rechazar), el tutor y el director o directores de la tesis habrán de decidir por unanimidad si continúan o no con el proceso de defensa de la tesis. Si declinan continuar, el proceso se considerará concluido y será necesario comenzar de nuevo.

10. Si deciden continuar con el proceso de defensa de la tesis, podrán presentar a la Comisión de Posgrado una nueva versión de la tesis, que incorpore aquellas modificaciones que consideren oportunas a raíz de los informes recibidos, así como un informe con el visto bueno de su director sobre cómo ha resuelto los cambios sugeridos por los revisores en sus informes.

#### Título 6. La lectura de la tesis

##### Artículo 27. Depósito de la tesis doctoral y periodo de exposición pública

1. Una vez aprobada la composición del tribunal, y recibidos los informes y toda la documentación asociada a la tesis, la tesis se considerará oficialmente depositada.

2. La tesis quedará depositada durante un periodo de 15 días naturales contados a partir del día siguiente de la recepción de la documentación por la Comisión de Posgrado. Durante este tiempo, cualquier doctor podrá examinar la tesis en depósito, y remitir por escrito a la Comisión de Posgrado las consideraciones que estime oportuno formular.

3. Tanto el Programa de Doctorado como la Escuela de Doctorado a la que esté adscrito el programa, a través de sus páginas web, harán difusión de las tesis que estén en depósito en cada momento, indicando su título, autor, director y Programa de Doctorado en el que se ha realizado.

4. Cuando la existencia del principio de confidencialidad y protección de los derechos de los pacientes, convenios de confidencialidad con empresas, o la posibilidad de generación de patentes o registros de la propiedad, regidos por la existencia de la confidencialidad que ampara al acto médico, de convenios de confidencialidad con empresas que lo requieran y de la existencia de patentes o registros de la propiedad en trámite, la Comisión Académica del Programa de Doctorado y previa aprobación de la Comisión de Posgrado de la Universidad habilitará procedimientos para respetar las condiciones de publicación de resultados contempladas en los mencionados convenios de confidencialidad con empresas, o derivados de la posibilidad de generación de patentes o registros de la propiedad.

5. En caso de recibirse observaciones a una tesis durante el periodo de exposición pública, serán comunicadas a la Comisión Académica del Programa de Doctorado, al director de la tesis y al doctorando, para que, a la vista de su contenido, manifiesten por escrito a la Comisión de Posgrado su opinión sobre la necesidad de continuar o paralizar el proceso, disponiendo para ello de un plazo de 7 días desde la finalización del periodo de depósito. En cualquiera de los casos, el doctorando podrá enviar un informe a la Comisión de Posgrado en donde responda a las observaciones realizadas sobre la tesis.



#### Artículo 28. La defensa de la tesis

1. Tras la remisión de la tesis doctoral a los miembros del tribunal, el acto de defensa de la misma se celebrará, convocado por su Presidente, en plazo máximo de tres meses a contar desde la finalización del proceso de exposición pública. Este plazo podrá ser ampliado por la Comisión de Posgrado en circunstancias excepcionales debidamente acreditadas.
2. El Presidente del tribunal acordará la fecha, lugar y hora de celebración del acto de defensa de la tesis previa consulta con los demás miembros, titulares y suplentes.
3. El Secretario del tribunal habrá de notificar dicho acuerdo, con la fecha de defensa de la tesis, a la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga, mediante escrito presentado en registro general de la Universidad y con una antelación mínima de quince días naturales a su celebración. Asimismo, deberá comunicar la fecha, lugar y hora de celebración del acto de defensa al Coordinador del Programa de Doctorado, al Director del Centro responsable del Programa, a la Escuela de Doctorado a la que esté adscrito el Programa, al doctorando, al director de la tesis y, en su caso, al tutor.
4. Tanto la Escuela de Doctorado a la que esté adscrito el Programa de Doctorado como el Centro responsable del mismo deberán dar publicidad adecuada al acto de defensa de la tesis, anunciando con al menos siete días de antelación la fecha, lugar y hora de celebración del mismo.
5. El acto de defensa de la tesis tendrá lugar en sesión pública, durante el periodo lectivo del calendario académico aprobado por la Comisión de Posgrado.
6. El tribunal se constituirá previamente al acto de defensa de la tesis doctoral con la presencia de sus tres miembros titulares o, en su caso, de quienes los sustituyan.
7. Si el día fijado para el acto de defensa de la tesis no se presentara alguno de los miembros del tribunal, se incorporará a los suplentes. Si esto no fuera posible, el presidente del tribunal habrá de suspender el acto de lectura y fijar una nueva fecha, una vez consultados los restantes miembros del tribunal, el doctorando y el Coordinador del Programa de Doctorado, comunicándolo a la Comisión de Posgrado.
8. En circunstancias excepcionales o de fuerza mayor, y cuando los medios técnicos lo permitan, si no se presentara alguno de los miembros del tribunal y ninguno de los suplentes pudieran incorporarse al tribunal, la presencia de uno de los miembros titulares podrá efectuarse mediante conferencia virtual. La defensa de cualquier tesis en donde uno de los miembros participe de forma virtual deberá ser expresamente recogida en el acta y debidamente justificada.
9. La defensa de la tesis doctoral consistirá en la exposición oral del doctorando, apoyada por los medios técnicos que estime necesarios para la defensa de la labor realizada. Durante la misma, deberá describir la metodología, los contenidos y las conclusiones, haciendo especial mención de las aportaciones originales del trabajo.
10. Cuando la tesis opte al título de Doctor con Mención Internacional, el doctorando deberá efectuar parte de la exposición oral (al menos, la descripción de resultados y de conclusiones) en una de las lenguas habituales para la comunicación científica en su campo de conocimiento, distinta a cualquiera de las lenguas oficiales en España. Esta norma no será de aplicación cuando las estancias, informes y miembros del tribunal procedan de un país de habla hispana, o así se acuerde por unanimidad por los miembros del tribunal.
11. Concluida la exposición oral, el presidente hará un resumen oral con los aspectos más relevantes expresados en los informes externos que recibió la tesis, y del informe del doctorando que detalla su respuesta a estos informes. El doctorando podrá responder a los aspectos destacados por el presidente en cuanto a los informes externos y las posibles observaciones.
12. A continuación, los miembros del tribunal deberán expresar su valoración sobre la tesis presentada y podrán formular cuantas cuestiones, observaciones, sugerencias y objeciones estimen oportunas, a las que el doctorando deberá responder.
13. Los doctores presentes en el acto público podrán formular cuestiones en el momento y forma que señale el Presidente del tribunal.

#### Artículo 29. Valoración de la tesis

1. Finalizadas la defensa y la discusión de la tesis doctoral, cada miembro del tribunal deberá elaborar un informe razonado de valoración que incluya las evaluaciones tanto del trabajo escrito como de la exposición y defensa oral efectuadas por el doctorando, en documento normalizado que se incorporará al expediente.
2. El tribunal emitirá la calificación global concedida a la tesis en términos de ¿Apto¿ o ¿No Apto¿, previa votación en sesión secreta. En la calificación, además de los informes y opiniones de los miembros del tribunal, se tendrán en consideración los informes externos, las posibles observaciones recibidas durante el proceso de exposición pública, los informes de la respuesta del doctorando a cada uno de ellos, así como la información aportada en el Documento de Actividades del doctorando, este último a efectos de evaluación cualitativa exclusivamente.



3. La calificación global concedida por el tribunal será recogida en el acta que han de firmar todos sus miembros, comunicándole al doctorando, en la misma sesión, la calificación obtenida.
4. El Tribunal podrá proponer la mención *¿cum laude¿* si se emite en tal sentido el voto por unanimidad. Para ello, cada miembro del tribunal introducirá su voto, finalizado el acto de defensa de la tesis, en un sobre que quedará cerrado y firmado en la solapa por todos ellos. Será el secretario del tribunal, o bien el miembro del tribunal que pertenezca a la Universidad de Málaga, el encargado de entregar el sobre, junto con todo el expediente de la tesis, a la Comisión de Posgrado. La apertura del sobre y el escrutinio de los votos se realizará en el momento de la entrega del expediente de defensa de la tesis en la Unidad Administrativa responsable de Doctorado. En caso de que los 3 votos sean favorables, la mención *¿cum laude¿* se hará constar en el expediente.
5. En todo caso, la calificación que proceda se hará constar en el anverso del correspondiente Título de Doctor.
6. La calificación final obtenida será comunicada por el secretario del tribunal al director, a la Comisión Académica del Programa de Doctorado y a los miembros del tribunal, en el plazo máximo de 5 días desde la realización del escrutinio.
7. El secretario del tribunal será responsable de la documentación correspondiente a la defensa de la tesis doctoral, debiendo entregarla a la Comisión de Posgrado en el plazo máximo de 5 días hábiles contados desde la fecha de defensa, bien en mano o bien a través del miembro del tribunal que pertenezca a la Universidad de Málaga.
8. En caso de que la tesis opte a la mención de Doctor Internacional, será el secretario el encargado de certificar que se han cumplido los requisitos (b) y (d) del artículo 22 del presente reglamento.
9. Cuando la tesis doctoral haya obtenido la calificación de *¿Apto¿*, la Universidad de Málaga se ocupará de su archivo en formato electrónico abierto en un repositorio institucional y remitirá, a los efectos oportunos, un ejemplar de la misma al Ministerio de Educación en formato electrónico, así como toda la información complementaria que fuera necesaria.
10. En circunstancias excepcionales, determinadas por la Comisión Académica del Programa de Doctorado correspondiente y previa aprobación de la Comisión de Posgrado, la Universidad de Málaga habilitará procedimientos para respetar la existencia de convenios de confidencialidad con empresas, o la posibilidad de generación de patentes o registros de la propiedad, que aseguren la no publicidad de estos aspectos en el repositorio institucional.

El Reglamento de Estudios de Doctorado fue aprobado en Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga de fecha 9 de octubre de 2012, y es tá disponible de forma pública en <https://www.uma.es/doctorado/cms/menu/normativa-y-procedimiento/normativa/>

## 6. RECURSOS HUMANOS

6.1 LÍNEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN	
Líneas de investigación:	
NÚMERO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
1	Bioingeniería y Regeneración Tisular
2	Neurogénesis
3	Neurotransmisión Glutamatérgica
4	Interacción Planta-patógeno
5	Biotecnología Vegetal
6	Mejora y Biotecnología de Especies Hortofrutícolas
7	Biotecnología de Sistemas Acuáticos
8	Electrofisiología de Plantas Acuáticas
Equipos de investigación:	
Ver documento SICedu en anexos. Apartado 6.1.	
Descripción de los equipos de investigación y profesores, detallando la internacionalización del programa:	
Líneas y equipos de investigación: descripción general	
<p><b>El Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada</b> está estructurado en 8 líneas genéricas de investigación apoyadas por equipos (uno por línea) de investigadores solventes, establecidos, y con un considerable nivel de financiación (46 proyectos activos obtenidos en concurrencia competitiva) que suman un total de 54 investigadores doctores, nacionales y extranjeros, pertenecientes a la Universidad de Málaga (39 investigadores), el Con-</p>	



sejo Superior de Investigaciones Científicas (7), el Instituto Español de Oceanografía (1), el Ciber-bbn (1), y diversas universidades y centros de investigación extranjeros (6) (USA, Portugal, Chile, México, UK, Germany).

Tres de las líneas del programa, soportadas por un total de 17 investigadores, desarrollan investigación en sistemas animales con un considerable componente en biomedicina y bioingeniería:

- (1) Bioingeniería y regeneración tisular (BRT)
- (2) Neurogénesis (NGA)
- (3) Neurotransmisión glutamatérgica (GTG)

Otras tres líneas, soportadas por un total de 23 investigadores, desarrollan investigación básica y aplicada en biotecnología vegetal:

- (4) Interacción planta-patógeno (IPP)
- (5) Biotecnología vegetal (BVEG)
- (6) Mejora y Biotecnología de Especies Hortofrutícolas (MBEH)

Otras dos líneas (BSA, EPA), soportadas por un total de 14 investigadores, desarrollan investigación básica y aplicada en biotecnología de sistemas acuáticos:

- (7) Biotecnología de Sistemas Acuáticos (BSA)
- (8) Ecofisiología de Plantas Acuáticas (EPA)

Los 15 investigadores doctores que participan en el programa de doctorado pero que por motivos administrativos no pueden solicitar el reconocimiento de sexenios (8 PCDs y 1 investigador del IEO) aportan experiencia investigadora equivalente a 13 sexenios de investigación ([http://www.biotecnologia.uma.es/documentos/sexenios\\_equivalentes.pdf](http://www.biotecnologia.uma.es/documentos/sexenios_equivalentes.pdf)).

Investigadores doctores nacionales y extranjeros del programa (total) : 54	
-Plantilla UMA	39(17 CU, 15 TU, 7 PCD)*
-Otros Centros de Investigación españoles	7 CSIC (1 PI, 2 IC, 4 CT) # 1 Otros OPIs (IEO) 1 Ciber-bbn (PCD) *
-Otros Centros de Investigación extranjeros	6 (USA, Portugal, Chile, México, UK, Germany)
Sexenios de Investigación	
-Investigadores funcionarios susceptibles de solicitar sexenios (excluye PCDs, IEO, y extranjeros)	39 (72%)
-Investigadores (funcionarios) con sexenios activos	38/39(97.4%)
-Investigadores (total) con sexenios activos	38/54 (70.3%)
-Sexenios (total) (SIN incluir equivalentes a sexenios)	124 (media de 3.1 sexenios por investigador funcionario)
-Equivalentes a sexenios	13
Aportaciones generales	
Tesis doctorales defendidas (5 años) (El dato unifica co-direcciones entre investigadores del programa y NO incluye las Tesis de investigadores extranjeros)	57 (media de 1.16 por investigador no extranjero y periodo de 5 años)
Tesis doctorales con al menos una publicación asociada (5 años)	55/57 (96.5%)
Tesis doctorales con mención europea (5 años)	18/57 (31.5%)
Tesis doctorales en proceso (dirigidas-defendidas)	58
Publicaciones indexadas SCI + patentes (5 años)	517 (media de 9.4 por investigador no extranjero y periodo: NO resume co-autorías entre investigadores del programa)
Proyectos activos financiados (competitivos)	46

\* CU: Catedrático de Universidad, TU: Titular de Universidad, PCD: Profesor Contratado Doctor

# PI: Profesor de Investigación OPI, IC: Investigador Científico OPI, CT: Científico Titular OPI

El programa de doctorado en Biotecnología Avanzada, tal y como se recomienda en la Guía de Buenas Prácticas de los programas de doctorado de la Universidad de Málaga, revisará estas líneas de investigación así como los equipos de investigación asociado a ellas al menos cada cinco años, valorando entre otros aspectos, la actividad en proyectos de investigación obtenidos por los profesores en convocatorias competitivas, la producción científica y las Tesis matriculadas en la línea. Esta revisión se someterá al CIPD para su aprobación.

## 6.2 MECANISMOS DE CÁLCULO DE LA LABOR DE TUTORIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE TESIS

### Mecanismos de cómputo de la labor de tutorización y dirección de tesis:

El Plan de Ordenación Docente de la Universidad de Málaga aprobado anualmente por el Consejo de Gobierno, establece el reconocimiento por la realización de labores de dirección y tutela de Tesis Doctorales en la Universidad de Málaga.

El Plan de Ordenación docente para el curso académico 2017-2018, aprobado por el Consejo de Gobierno en sesión celebrada el 5 de abril de 2017, establece que:

El profesorado que haya dirigido tesis doctorales, presentadas, defendidas y aprobadas en 2016 en la Universidad de Málaga en el año natural anterior al del presente, podrá tener un reconocimiento de actividades del docente (RAD) de 25 horas por tesis, 40 horas si la tesis alcanza la mención de Doctor Internacional. Cuando una tesis sea dirigida por varios profesores, las horas se aplicarán de forma proporcional al número de codirectores y, si todo



el profesorado es de la Universidad de Málaga, las horas se repartirán por igual entre ellos. Las tesis dirigidas en régimen de cotutela con otra universidad extranjera tendrán un RAD de 50 horas, en todos los casos.

Las labores de tutorización de estudiantes matriculados en Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga regulados por el RD 99/2011, durante el curso 2016-17, tendrán un reconocimiento de 5 horas por estudiante tutorizado. Esta labor debe ser acreditada por el Vicerrectorado de Estudios de Posgrado. Como máximo, un mismo profesor tendrá reconocida la tutorización de dos estudiantes de doctorado.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Recursos materiales disponibles.

Los recursos materiales disponibles para el Programa de Doctorado en Biotecnología se desglosan en (1) Servicios comunes de la UMA aplicables al Programa (2) Recursos disponibles en la facultad de Ciencias, como centro responsable del Programa (3) Recursos disponibles en los centros y redes de investigación asociadas al Programa o a sus investigadores

### (1) Servicios comunes de la Universidad de Málaga .

La Universidad de Málaga pone a disposición de la formación de los alumnos de sus Programas de Doctorado una serie de servicios comunes a disposición de la formación de los alumnos de los Programas de Doctorado de la UMA

Adicionalmente, los investigadores del Programa en Biotecnología Avanzada cuentan con acceso a servicios generales integrados en el **Campus Andalucía Tech** tanto por parte de la Universidad de Málaga a través de su **Servicio Central de Apoyo a la Investigación (SCAI)** (<http://www.scai.uma.es/>), como los ofrecidos por la Universidad de Sevilla a través de su **Centro de Investigación, Tecnología e Innovación (CITIUS)** (<http://investigacion.us.es/scisi/sgj>).

### (2) Recursos de la Facultad de Ciencias.

La Facultad de Ciencias dispone de los siguientes recursos materiales, a disposición de todos sus Programas de Doctorado, entre ellos el Programa en Biotecnología Avanzada.

Aulas de docencia teórico-práctica:

2 (177 m2. Capacidad de 190 alumnos en cada una)

1 (140 m2. Capacidad de 160 alumnos)

4 (77.9 m2. Capacidad de 99 alumnos en cada una)

4 (77.9 m2. Capacidad de 98 alumnos en cada una)

1 (63.0 m2. Capacidad de 93 alumnos)

2 (63.0 m2. Capacidad de 83 alumnos en cada una)

5 (46.7 m2. Capacidad de 32 alumnos en cada una)

2 (Sótanos Salón de Grado. Capacidad de 50 alumnos en cada una)

8 (Aulario. Capacidad de 128 alumnos en cada una)

2 (Aulario. Capacidad de 50 alumnos en cada una)

Aulas de Informática:

2 (110 m2. Capacidad 25 ordenadores, 50 puestos cada una)

1 (120 m2. Capacidad 28 ordenadores, 56 puestos, ubicada en aulario)

1 (100 m2. Capacidad 30 ordenadores, 30 puestos ubicada en aulario)



Laboratorios integrados de prácticas:

- 1 (231 m2. Capacidad 40 alumnos)
- 1 (120 m2. Capacidad 25 alumnos)
- 3 (60 m2. Capacidad 15 alumnos)
- 4 (120 m2. Aulario, capacidad 30 alumnos)

Laboratorios de alumnos en departamentos o áreas implicadas en el desarrollo del programa:

- Biología Celular (235.5 m2. Capacidad 40 alumnos)
- Genética (40 m2. Capacidad 16 alumnos)
- Fisiología (94 m2. Capacidad 12 alumnos)
- Fisiología Vegetal (70.1 m2. Capacidad 20 alumnos)
- Ecología (143.7 m2. Capacidad 24 alumnos)
- Geología (129.8 m2. Capacidad 30 alumnos)
- Microbiología (155.7 m2 Capacidad 20 alumnos)

Biblioteca:

- Puestos de lectura: 266
- Consulta de catálogo: Monografías: 38656; Revistas: 1426
- Superficie total de Biblioteca: 1206.72 m2
- Salas de lectura: 700 m2
- Espacio destinado al trabajo de los alumnos. m2 (40 m2 y capacidad de 15 alumnos).

En todas las instalaciones de la Facultad de Ciencias y del Aulario Severo Ochoa existe una red informática inalámbrica (wifi) que presta servicio a toda la comunidad universitaria.

(3) Recursos disponibles en los centros y redes de investigación asociadas al Programa o a sus investigadores

Todos los equipos de investigación asociados al Programa en Biotecnología Avanzada disponen de recursos materiales propios acordes con su considerable nivel de financiación, con laboratorios plenamente equipados con pequeño y mediano equipo de investigación que no se detalla en esta memoria. Adicionalmente tienen acceso privilegiado a las siguientes grandes instalaciones y equipos, pertenecientes a centros y redes en los que están integrados.

### 3.1. Centro Andaluz de Nanomedicina y Biotecnología (BIONAND)

Todos los equipos de de investigación del Programa de Doctorado, y en especial los equipos de Bioingeniería y regeneración tisular (BRT) y Neurogénesis (NGA) disponen para el apoyo de sus investigaciones de las instalaciones del Bionand, un centro de carácter mixto participado por la Consejería de Salud, la Consejería de Innovación, Ciencia y Empleo, y la Universidad de Málaga. El centro cuenta con 6500 m2 y está situado en terrenos del Parque Tecnológico de Andalucía, cercano al campus de Teatinos de la UMA. Una de las tres líneas principales de Bionand (Nanobiotecnología) está coordinada como investigador principal por el coordinador del programa de doctorado (José Becerra Ratia). El centro dispone de los siguientes servicios con grandes equipos, a disposición de los investigadores del programa, que suponen un extraordinario complemento a las instalaciones del SCAI-UMA:



### 3.1.1. Servicio de resonancia magnética

- Equipo de Imagen y Espectroscopía Multinuclear de Resonancia Magnética de Alto Campo in vivo Bruker BiospecTM 94/20 USR
- Espectrómetro de Resonancia Magnética Nuclear Buker AVANCETM III 600 MHz
- Espectrómetro de Resonancia Magnética Nuclear Buker ASCENDTM 400 MHz
- Espectrómetro TD-NMR de Banda Ancha Bruker Minispec MQ-60

### 3.1.2. Servicio de microscopía electrónica

- Microscopio electrónico de transmisión FEI Tecnai G2 20 TWIN
- Microscopio electrónico de barrido FEI Quanta 250 FEG
- Equipamiento para preparación de muestras

### 3.1.3. Servicio de microscopía óptica avanzada

- Leica Confocal SP5 II MP con sistema Multi-foton
- Leica Confocal SP5 II Multispectral
- Microscopio fluorescente Nikon con sistema TIRF
- Microscopio fluorescente Nikon para Timelapse

### Servicio de histología

Equipo de corte y pulido EXAKT

Procesador de tejidos LEICA

Sistema In Vivo Xtreme (fluorescencia y bioluminiscencia de animales pequeños y microTAC).

### 3.2. Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN)

El equipo de investigación Bioingeniería y regeneración tisular (BRT) por su pertenencia al CIBER-BBN dispone para el apoyo de sus investigaciones de las instalaciones de ese centro en red , que cuenta con numerosas unidades de servicio complementarias para el apoyo a la investigación, basadas



en agrupaciones de equipamiento técnico-científico único y singular, respaldadas por los grupos de investigación del CIBER-BBN que supervisan cada una de ellas. Las unidades disponibles son:

Producción de biomoléculas

Producción de biomateriales y nanopartículas

Plataforma de caracterización de tejidos, biomateriales y superficies

Plataforma de Bio-imagen Plataforma de Cómputo de Altas Prestaciones

Plataforma de Producción de Proteínas (PPP) Unidad de Producción de Anticuerpos (CABS)

Unidad de Síntesis de Péptidos

Unidad de Biodeposición y Biotdetección

Unidad de Prototipado Rápido

Unidad de Procesado y Nanoestructuración de Biomateriales Moleculares

Unidad de Nanolitografía

Unidad de Micro/Nanoelectrónica

Unidad de Síntesis de Nanopartículas

Caracterización de Líquidos Nanoestructurados

Caracterización de Tejidos Biológicos y Andamiajes Tisulares

Unidad de Caracterización Funcional de Nanopartículas Magnéticas

Unidad de Caracterización de Superficies y Calorimetría

Unidad de Microscopía Confocal

Unidad de Nanotoxicología

Unidad de Experimentación In Vivo

Unidad de RMN: Aplicaciones Biomédicas I

Unidad de RMN: Aplicaciones Biomédicas II

Equipamiento de Cómputo de Altas Prestaciones, Almacenamiento Masivo y Utilidades Software de Aplicaciones Biomédicas

### 3.3. Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea "La Mayora" (IHSM-UMA-CSIC)

Los equipos de investigación Interacción planta-patógeno (IPP), Biotecnología vegetal (BVEG), y Mejora y Biotecnología de Especies Hortofrutícolas (MBEH) están integrados en su mayoría (19/21) por investigadores de plantilla del IHSM-UMA-CSIC, un instituto de investigación mixto UMA-CSIC creado recientemente para unir los esfuerzos de los grupos de la preexistente Estación Experimental "La Mayora" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EELM-CSIC) y grupos de varios departamentos de la Universidad de Málaga (UMA) para potenciar y coordinar más eficientemente la investigación científica en horticultura intensiva y fruticultura subtropical que venía desarrollándose en las dos entidades. El IHSM forma parte del Campus de Excelencia Internacional Andalucía TECH, promovido por las Universidades de Málaga y Sevilla. Los investigadores del IHSM integrados en el programa de doctorado constituyen el 65% de los investigadores de plantilla del instituto, e incluyen al actual director del centro y sus dos vicedirectores.

**3.3.1** Los investigadores del IHSM integrados en el programa de doctorado hacen uso de las instalaciones del EELM (Algarrobo Costa, Málaga), que incluyen laboratorios preparados para el desarrollo de investigación en biotecnología, invernaderos de cubierta plástica (1.9 ha) e invernaderos con niveles de bioseguridad N-1 y N-2 (900 m<sup>2</sup>), cámaras de cultivo de plantas con control de temperatura, iluminación y humedad (5 cámaras de 12 m<sup>2</sup>), terrenos cultivables para ensayos de campo de hortofruticultura (20 ha), y una residencia de 12 habitaciones. El EELM también mantiene bancos de germoplasma de árboles frutales subtropicales y de otros cultivos de gran importancia agronómica (tomate y melón) para uso experimental. Las instalaciones están atendidas por un equipo de personal especializado (30 personas) coordinado por 5 técnicos que actúan de enlace con los investigadores.

**3.3.2** Para Diciembre del 2012 estará operativa en terrenos de la ampliación del campus de Teatinos (UMA) una gran instalación con una superficie útil de 600 m<sup>2</sup> de invernaderos para el crecimiento e investigación en especies vegetales, principalmente horticolas y frutales, por grupos del IHSM-UMA-CSIC incluidos los participantes en el programa de doctorado. Estas instalaciones están financiadas con 553.979,50 € de fondos FEDER (2008-2011) por lo que su construcción debe ser ejecutada durante el año en curso.



**3.3.3** Para Diciembre del 2013 estarán operativas en terrenos de la ampliación del campus de Teatinos (UMA) una serie de cámaras visitables de cultivo de plantas, localizadas en el sótano de los invernaderos descritos anteriormente, con una superficie total de 360 m<sup>2</sup> distribuidas en 12 secciones detalladas a continuación:

Cámaras de cultivo de plantas	Superficie
Módulo nº 1	32 m <sup>2</sup>
Módulo nº 2	32 m <sup>2</sup>
Módulo nº 3	32 m <sup>2</sup>
Módulo nº 4 - Transgénicos	32 m <sup>2</sup>
Módulo nº 5	32 m <sup>2</sup>
Módulo nº 6	32 m <sup>2</sup>
Módulo nº 7	32 m <sup>2</sup>
Módulo nº 8 - Transgénicos	32 m <sup>2</sup>
Sala de máquinas	12 m <sup>2</sup>
Pasillo	32 m <sup>2</sup>
Sala manipulación	44 m <sup>2</sup>
Oficina	16 m <sup>2</sup>
TOTAL:	360 m <sup>2</sup>

El módulo nº 3 está especialmente adaptado para utilización confinada de organismos modificados genéticamente según LEY 9/2003 de 25 de abril y 15/1994 3 junio, R.D. 951/1997 20 junio, Directiva 98/81/CE (transgénicos). En las cámaras de cultivo habrá dos módulos de nivel 3 de seguridad (módulo nº 4 y 8). Todas las instalaciones incorporan sistema de control climático, Pantalla térmica exterior, Instalación de fontanería, Mesas de cultivo, Sistema de iluminación de fotoperiodo, Iluminación de servicio, Instalación eléctrica de todos los sistemas, Instalación de aire acondicionado con Bomba de Calor, Modulo transgénico (adecuación a normativa vigente), Extractores de aire con filtros "HEPA" Absolutos".

**3.3.4** Para Enero del 2012 está previsto el inicio de la construcción de un nuevo edificio que centralizará laboratorios e instalaciones del IHSM-UMACSIC, y que debe estar operativo para el año 2014. Este edificio de 6135 m<sup>2</sup> de superficie útil contará con las instalaciones de investigación resumidas en la siguiente tabla, además de almacenes, despachos, salas de reuniones, y demás instalaciones de apoyo a la investigación.

Instalación (número de unidades, si mayor que 1 )	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> )	Total
Laboratorio Radiactividad	30	30
Laboratorio de microscopía	40	40
Cuarto oscuro	15	15
Laboratorio de análisis de macromoléculas I	40	40
Laboratorio de análisis de macromoléculas II	45	45
Cocina para material laboratorio	50	50
Incubadores/Centrífugas (x3)	40	120
Sala conservación semillas	16	16
Laboratorio de confinamiento	70	70
Salas de Informática	45	45
Salas de cultivo in vitro (x3)	15	45
Sala de 37 °C	20	20
Laboratorios de técnicas comunes (x9)	90	810
Laboratorios comunes científicos/becarios (x6)	90	540
Laboratorios comunes de expansión (x9)	90	810
Salas instrumentación científica común (x6)	40	240
Sala congeladores (-80) (x3)	40	120
Cámara de 4º (x3)	42	42
Sala reuniones pequeñas (x6)	20	120
Sala de cabinas flujo laminar patología	25	25
Sala de cabinas flujo laminar cultivo in vitro	25	25



### 3.4. Instalación Acuícola polivalente para Peces y Algas (IAPA)

Los equipos de investigación Biotecnología de Sistemas Acuáticos (BSA) y Ecofisiología de Plantas Acuáticas (EPA) disponen para el apoyo de sus investigaciones de esta gran instalación modular para acuicultura integrada y ecofisiología, coordinada por investigadores asociados al programa (Félix López Figueroa), y localizada en terrenos de la UMA (Finca Experimental Grice-Hutchinson). La instalación está diseñada con una superficie aproximada de unos 90 m2 en zona de invernadero cubierta, 150 m2 en zona exterior, con posibilidad de expansión. La instalación cuenta con la expresión de interés de las empresas Acuimar, CMF, AquasolutionsBiotech, Proman, ctaqua, y EMASA. Los recursos disponibles en el IAPA se resumen a continuación:

- Tanques, acuarios y depósitos de cultivo, destinados a albergar los especímenes objeto de estudio (peces y algas).

Tanques acuarios y depósitos	Instalación
SERIE 1	6 tanques x 800 litros
SERIE 2	4 tanques x 800 litros
SERIE 3	1 Reactor race-way: 5,5x1,2m 1 Fotobioreactor: (4x)30cmx1m
SERIE 4	3 tanques x 1000 litros
SERIE 5	4 tanques x 1000 litros
SERIE 6	20 acuarios x 90 litros

- Tanques auxiliares, dedicados a reserva de agua y filtración, equipos de medición, recirculación y aireación, prefiltrado y decantación, filtro seco-húmedo.

Tanques auxiliares	Instalación
Filtración y redistribución	4 tanques x 800 litros
Filtración y redistribución	3 tanques x 1000 litros
Filtros biológicos seco-humed	9 depósitos x 100 litros

- Bombas de distribución de agua; Skimmers y filtros biológicos; Sistemas de esterilización; u.v. y ozonizadores; Sistemas de regulación térmica; enfriadores y calentadores; Circuito de canalización y distribución de agua; Sistema eléctrico y de iluminación; Material filtrante (gravas; cerámicas; pvc; biobolas; perlón y carbón activo) Equipos de manipulación; limpieza; mantenimiento y control de calidad del agua.

- Como equipamiento auxiliar cuenta con Radiómetros de radiación PAR-UVR sumergibles y calibrador, y de 5 Analizadores multicanal de Oxígeno, temperatura y pH, y Equipo DBO.

Previsión para la obtención de bolsas de viaje y recursos externos dedicados a la asistencia a congresos y estancias en el extranjero que sirvan a los doctorandos en su formación.

En primer lugar, el Plan Propio de Investigación de la Universidad de Málaga establece toda una serie de ayudas y becas para que los doctorandos y otro personal investigador adscrito a proyectos de investigación puedan realizar asistencias a congresos para exponer sus trabajos de investigación, como estancias en centros nacionales e internacionales. Dichas estancias pueden ser tanto cortas (una o dos semanas) como largas (entre tres y seis meses).

Finalmente, y como se ha comentado antes, la Universidad de Málaga participa en diversas organizaciones y redes de movilidad de estudiantes y profesores, y anualmente ofrece becas para estudiantes tanto de Másteres Universitarios como de Doctorado.

Previsión de financiación de seminarios, jornadas y otras actividades formativas.

El Plan Propio de Investigación de la Universidad de Málaga cuenta también con ayudas para la organización de seminarios, congresos y actividades formativas por parte de los grupos de investigación.



La Universidad de Málaga dispone de un plan de ayudas para la realización de Conferencias por los distintos Departamentos, aproximadamente 2200 Euros/año por Departamento, que se orientan en su mayor parte a Conferencias para los alumnos de posgrado tanto de Máster como de Doctorado

La Universidad de Málaga también ofrece ayudas para la impartición de conferencias en los Másteres Universitarios y Programas de Doctorado de la Universidad, a través del Centro Internacional de Posgrado y Escuela de Doctorado (CIPD), dentro de su política de ayudas y subvenciones.

Previsión del porcentaje de doctorandos sobre el total que conseguirían las ayudas antes mencionadas.

Las ayudas del Plan Propio de Investigación de la Universidad de Málaga se conceden actualmente a todo el personal que las solicite y esté en condiciones de obtenerlas, con el único límite de la asistencia a un congreso nacional y a otro internacional por persona para exponer trabajos de investigación, o realización de una estancia por persona y año.

El porcentaje de doctorandos que han conseguido durante los últimos cinco años ayudas o contratos posdoctorales

Aunque no disponemos de una estadística completa de la actividad de los egresados podemos asegurar que un elevado porcentaje de los mismos consiguen contratos o ayudas posdoctorales. Basándonos en la información de la que disponemos podemos asegurar que la mayoría los Doctores que han cursado el Programa de Doctorado sobre el que se plantea esta propuesta se encuentran laboralmente en activo con contratos o becas posdoctorales en centros universitarios nacionales o extranjeros. Algunos de ellos siguen formando parte de los equipos de investigación, casi siempre tras estancias posdoctorales en otros centros, a través de contratos ligados a proyectos, propios, RETICs o CIBERs.

Información (o dirección web) sobre convenios que regulen la participación de otras entidades en el desarrollo de las actividades investigadoras.

La información sobre los convenios está incluida en el apartado "Colaboraciones" de esta memoria.

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

La Universidad de Málaga dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros. Este servicio se presta en tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los centros, se ha creado una estructura por Campus, lo cual permite una respuesta más rápida y personalizada. El equipo lo forman 60 personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los 2 Campus actuales: **Campus de Teatinos** (donde reside la **Facultad de Ciencias**, el centro responsable del programa) y de El Ejido, junto con los edificios existentes en El Palo, Martiricos, Convento de la Aurora, Rectorado, **Parque Tecnológico** (donde residen las instalaciones del **BIONAND** y donde se encuentran en construcción las nuevas instalaciones del **IHSM-UMA-CSIC**, todas ellas participadas por investigadores del programa) y el **Centro Experimental Grice-Hutchinson** (donde residen las instalaciones del **IAPA** participadas por investigadores del programa). En cada Campus existe un Jefe de Mantenimiento con una serie de oficiales y técnicos de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de la Unidad de Mantenimiento, que cuenta además con el apoyo de un Arquitecto y está dirigida por un Ingeniero.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes el personal propio de la Universidad está distribuido en horarios de mañana y tarde. Además se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención más específica junto con la exigencia legal correspondiente.

La Universidad de Málaga tiene establecido diversos órganos responsables de la revisión, mantenimiento de instalaciones y servicios y adquisición de materiales. El principal responsable es el Vicerrectorado de Campus y Sostenibilidad dentro del que se integra un secretariado relacionado con la gestión de los recursos materiales:

Secretariado de obras, conservación y sostenibilidad (Servicios de conservación, sostenibilidad y mantenimiento)



Las competencias atribuidas a estos órganos de dirección son:

- Planear y supervisar la ejecución de nuevas infraestructuras o de mejora de las existentes.
- Dirigir la gestión de las infraestructuras comunes.
- Adecuar las infraestructuras a las necesidades de la comunidad universitaria.
- Dirigir la gestión del mantenimiento de las infraestructuras

Este Vicerrectorado tiene establecido un procedimiento denominado gestor de peticiones para tramitar a través de Internet todo tipo de solicitudes de equipamiento y/o mantenimiento.

El centro responsable del programa ( **Facultad de Ciencias**) forma parte de la relación de edificios de la Universidad y, por tanto, cuenta con todo el soporte aquí descrito y sus instalaciones están incluidas dentro de las unidades mantenidas por la Universidad de Málaga

#### Criterios de accesibilidad

La LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes. Establece, la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información, la ley establece en su Disposición final séptima las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social. Y favoreciendo la formación en diseño para todos, la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Málaga ha sido siempre sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades, tomando como un objetivo prioritario convertir los edificios universitarios y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 5/2003. Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal vigente en materia de accesibilidad. En particular:

- Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio
- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.
- Real Decreto 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.
- Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia
- I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.
- Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.
- II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.



- Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
  
- REAL DECRETO 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.
  
- Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación
  
- Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad
  
- Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.
  
- Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
  
- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo de medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.
  
- Real Decreto 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero.
  
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos
  
- Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a Minusválidos.
  
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE de 15 y 16-09-78.

Por otro lado, para aquellos alumnos con necesidades educativas especiales derivadas de la discapacidad, la Universidad de Málaga cuenta con una oficina especializada para ellos: el Servicio de Apoyo al Alumnado con Discapacidad (SAAD). Considerando a la discapacidad una diferencia que aporta distinción y enriquecimiento en la Universidad, la atención a las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad, es un reconocimiento de los valores de la persona y de su derecho a la educación y formación superiores. Dicha oficina es la encargada de prestar los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos de los doctorandos.

## 8. REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

### 8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

#### SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Al estar adscrito a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga, el Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada está sujeto al Sistema de Garantía Interna de Calidad de dicho Centro, evaluado positivamente por la ANECA (Mayo 2009) en la primera convocatoria del Programa AUDIT. El SIGC de la Facultad de Ciencias de la UMA está accesible en el siguiente enlace

<http://www.ciencias.uma.es/sistema-garantia-calidad-sgc/informacion-publica>

Por otro lado, la Universidad de Málaga, con el fin de favorecer la mejora continua de los Programas de Doctorado que imparte y garantizar su verificación y acreditación, ha establecido un Sistema de Garantía de la Calidad, descrito en el correspondiente documento, que está disponible en

[http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre\\_2012/anexo09.pdf](http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre_2012/anexo09.pdf)



El Servicio de Calidad, Planificación Estratégica y Responsabilidad Social, adscrito al Vicerrectorado de Coordinación Universitaria y dependiente de la Dirección de Secretariado de Calidad y Contratos Programa, es el órgano encargado de la coordinación de los Sistemas de Garantía de la Calidad de los títulos oficiales de la Universidad de Málaga, asesorando a los responsables de los títulos en el diseño y seguimiento de sus Sistemas.

El órgano responsable de la organización, gestión, coordinación y realización del seguimiento del Programa de Doctorado es la Comisión de Garantía de la Calidad (CGC) del Programa de Doctorado, pudiendo asumir sus funciones la Comisión Académica de dicho Programa.

Esta Comisión tiene como misión implantar un Sistema de Garantía de la Calidad que facilite la recogida continua de información sobre la docencia, la investigación y la gestión relacionada con el Programa de Doctorado, disponiendo para ello de un conjunto de procedimientos y herramientas que permitan la mejora continua del Plan de Estudios.

Composición de la Comisión de Garantía de la Calidad (CGC) del Programa de Doctorado

La Comisión de Garantía de la Calidad del Programa de Doctorado estará integrada por los siguientes miembros:

- Coordinador del Programa de Doctorado, actuará como Presidente.
- Un mínimo de dos profesores/investigadores del Programa de Doctorado.
- Un doctorando.
- Un representante del Personal de Administración y Servicios, vinculado con la gestión administrativa del Programa.

Constitución de la Comisión de Garantía de la Calidad (CGC) del Programa de Doctorado

La Comisión de Garantía de la Calidad del Programa de Doctorado se constituirá en su primera reunión, con la firma de un acta de constitución.

En esta primera reunión se designará al Coordinador de Calidad del Programa de Doctorado y al Secretario de la Comisión, ambos miembros de la propia Comisión. El Coordinador de Calidad actuará como punto de enlace entre dicha Comisión y el Servicio de Calidad, Planificación Estratégica y Responsabilidad Social de la Universidad de Málaga.

Reglamento de la Comisión de Garantía de la Calidad (CGC) del Programa de Doctorado

Una vez constituida la Comisión de Garantía de la Calidad del Programa de Doctorado, ésta elaborará su Reglamento de funcionamiento teniendo en cuenta el modelo que propone el Servicio de Calidad, Planificación Estratégica y Responsabilidad Social. Este modelo es el que se describe en

[http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre\\_2012/anexo09.pdf](http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre_2012/anexo09.pdf)

El Sistema de Garantía de la Calidad de los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga se compone de los siguientes procedimientos:

- Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los colectivos implicados en el Programa de Doctorado
  - Procedimiento para valorar el progreso y análisis de los resultados del aprendizaje
  - Procedimiento para la gestión de las sugerencias y reclamaciones
  - Procedimiento para el análisis de los programas de movilidad
  - Procedimiento para la difusión de la información
  - Procedimiento para medir y analizar la inserción laboral
- Todos estos procedimientos se describen en el Sistema de Garantía de la Calidad de los Programas Oficiales de Doctorado de la UMA aprobado en reunión del Consejo de Gobierno de fecha 9 de octubre de 2012 y publicado en [http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre\\_2012/anexo09.pdf](http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre_2012/anexo09.pdf)

La ED-UMA ha desarrollado versiones extendidas tanto de la Guía de Buenas Prácticas de los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga (Capítulos XII "Movilidad y Estancias Doctorales" y XIII "Tesis en Cotutela") como del Sistema de Gestión de la Calidad de los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga ("Procedimiento para el análisis de los programas de movilidad") para contemplar la descripción de los procedimientos para el desarrollo de los programas de movilidad, las ayudas para su financiación, así como los procesos y mecanismos para el seguimiento, evaluación y mejora de los mismos.

Dichos documentos actualizados serán elevados para su aprobación por parte del Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga tan pronto sea posible, sustituyendo a los actualmente en vigor.

<b>TASA DE GRADUACIÓN %</b>	<b>TASA DE ABANDONO %</b>
90	10
<b>TASA DE EFICIENCIA %</b>	
90	
<b>TASA</b>	<b>VALOR %</b>
No existen datos	
<b>JUSTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS</b>	



Las tasas de graduación, abandono y eficiencia han sido estimadas conforme a los datos históricos disponibles, y teniendo en cuenta los cambios asociados a la nueva normativa a la que se adapta el Programa de Doctorado

## 8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

El Procedimiento para el seguimiento de los doctores egresados de cualquiera de los programas de doctorado de la Universidad de Málaga viene definido en el reglamento

( [http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre\\_2012/anexo09.pdf](http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre_2012/anexo09.pdf) págs 17-19).

### Objetivo

El objetivo de este procedimiento es establecer la sistemática para la medición y análisis de los resultados sobre la inserción laboral

### Recogida de información

El Servicio de Cooperación Empresarial y Promoción de Empleo de la Universidad de Málaga realizará, con la información recabada del Observatorio ARGOS del Servicio Andaluz de Empleo, un estudio de inserción laboral de los Programas de Doctorado de Universidad de Málaga, al año de finalización de dichos estudios.

El Servicio de Calidad, Planificación Estratégica y Responsabilidad Social será el encargado de solicitar estos informes al Servicio de Cooperación Empresarial y Promoción de Empleo, para su remisión a cada una de las Comisiones de Garantía de la Calidad de los Programas de Doctorado.

Adicionalmente, el Servicio de Calidad, Planificación Estratégica y Responsabilidad Social, con el apoyo de la Escuela de Doctorado y las Comisiones de Garantía de la Calidad de los Programas de Doctorado, realizará un cuestionario anual para personas que han realizado los estudios de doctorado (egresados) con el objetivo de conocer la satisfacción de los doctores respecto a sus estudios y a su situación laboral.

Los criterios a utilizar incluyen:

- Valoración del ajuste entre la oferta y la demanda de doctores.
- Valoración de las competencias transversales interpersonales y de las propias competencias transversales de investigación.
- Valoración de los datos referidos a los ámbitos de contratación (universidad, centros de investigación o empresas), a los factores de contratación, a las condiciones laborales iniciales y a los déficit competencias.
- Valoración de los indicadores para la mejora del proceso formativo.

En cuanto a la información que se recoge de cada doctorando es la siguiente:

#### a) Características de la tesis y otros aspectos académicos:

- Curso finalización de la tesis.
- Duración de los estudios de doctorado.
- Fuente de ingresos durante los estudios de doctorado.
- Forma de trabajo durante la tesis: individual o en un grupo de investigación, presentación de la investigación en seminarios internos al programa o externos, tesis empírica.
- Monografía vs. colección de artículos.
- Movilidad predoctoral y postdoctoral.
- Idioma de la tesis.
- Cualificación de la defensa: Cum laude, doctor Internacional, Premio extraordinario de doctorado.

#### b) Situación laboral:



- Contratador: Universidad (pública o privada y figura contractual), centro o instituto de de investigación o empresa (ámbito público o privado)
- Adecuación: porcentaje que desarrollan funciones propias de un doctor.
- Funciones que llevan a cabo.
- Ubicación de lugar de trabajo.
- Estabilidad laboral.
- Ganancias anuales en bruto.
- Factores de la contratación.
- Satisfacción con el trabajo actual.
- c) Satisfacción con la formación:
  - Valoración de las competencias.
  - Impacto de los estudios en el trabajo actual.
  - Recomendarías el programa de doctorado.

**Análisis de la información y mejora del Sistema**

La Comisión de Garantía de la Calidad del Programa de Doctorado deberá analizar el informe de inserción laboral que realiza el Servicio de Cooperación Empresarial y Promoción de Empleo, los resultados del Cuestionario de Egresados realizado por el Servicio de Calidad, Planificación Estratégica y Responsabilidad Social y el resultado de los siguientes indicadores:

- Empleabilidad del programa: porcentaje de alumnos que empiezan a trabajar u obtienen una beca posdoctoral antes de dos años después de terminar el programa.
- Tiempo medio de empleabilidad del programa: Tiempo medio que tardan los egresados del programa en empezar a trabajar u obtener becas posdoctorales.

Estos resultados se tendrán en cuenta para la elaboración del Informe Anual sobre los resultados del Programa de Doctorado. En caso de surgir mejoras, éstas se incorporarán al Plan de Mejora.

**8.3 DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA**

TASA DE ÉXITO (3 AÑOS)%	TASA DE ÉXITO (4 AÑOS)%
0	82
TASA	VALOR %
No existen datos	

**DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA**

El Programa "Biotecnología" y su predecesor inmediato del que se origina "Análisis de Sistemas Biológicos", ambos aportando datos relevantes en los últimos cinco años, han producido 39 Tesis Doctorales, todas ellas con calificación Cum Laude, y de las que el 49% han obtenido la mención de Doctorado Europeo.

*El dato de la tasa de éxito a 3 años no se considera relevante en tanto que, hasta la entrada en vigor de la nueva normativa, en la Universidad de Málaga no ha sido obligatorio inscribir la Tesis Doctoral al inicio del periodo investigador, bastando con inscribir-la 6 meses antes de la defensa, lo que se ha convertido en práctica habitual. En consecuencia, hemos considerado que el porcentaje de Tesis defendidas en el Programa dentro de los tres años siguientes a su inscripción (49%) no refleja la realidad, y hemos decidido asumir dichas Tesis a aquellas defendidas dentro de los cuatro años siguientes a su inscripción (33%). Hay que resaltar que la mayoría de las Tesis leídas en el Programa han sido financiadas con becas o contratos de 4 años de duración, por lo que en ciertos casos la duración de la Tesis se ha extendido para adaptarse al periodo de disfrute de dicha financiación.*

Las contribuciones científicas relevantes pueden consultarse en el apartado de Recursos Humanos de esta misma solicitud.

**9. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD**

**9.1 RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO**



CARGO	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
Rector	José Ángel	Narváez	Bueno
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Avda. Cervantes, 2. Edificio Rectorado	29071	Málaga	Málaga
EMAIL	FAX		
rector@uma.es	670947966	952132680	
9.2 REPRESENTANTE LEGAL			
CARGO	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
Vicerrector de Estudios de Posgrado	Gaspar	Garrote	Bernal
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Escuela de Doctorado. Pabellón de Gobierno. Universidad de Málaga. Plaza del Ejido s/n	29071	Málaga	Málaga
EMAIL	FAX		
vrposgrado@uma.es	952132680		
9.3 SOLICITANTE			
CARGO	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
Decano de la Facultad de Ciencias	Antonio	Flores	Moya
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Decanato de la Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga. Campus de Teatinos	29071	Málaga	Málaga
EMAIL	FAX		
decano@ciencias.uma.es	952132000		



## ANEXOS : APARTADO 1.4

Nombre : Creacion\_IHSM.pdf

HASH SHA1 : F2FF7FC7759E7085519786F3D8EC7F8DD6467BB7

Código CSV : 91247802575735058821773

Creacion\_IHSM.pdf



## ANEXOS : APARTADO 6.1

Nombre :RH\_Biotec\_AGAE.pdf

HASH SHA1 :EACFB42B6FDE31734D1ABFFA3668DC3413F83249

Código CSV :102968914989248624914231

RH\_Biotec\_AGAE.pdf



## ANEXOS : APARTADO 9

Nombre :DelegaciónfirmaVerifica.pdf

HASH SHA1 :4123118BA6978D6A09399DBAE1FF5430539D717C

Código CSV :285833696537464878668619

DelegaciónfirmaVerifica.pdf



