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	Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga	29016008
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**	
Salvador Jesús Pérez Moreno	Vicerrector de Doctorado y Posgrado	
REPRESENTANTE LEGAL		
NOMBRE Y APELLIDOS	**CARGO**	
Salvador Jesús Pérez Moreno	Vicerrector de Doctorado y Posgrado	
RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO		
NOMBRE Y APELLIDOS	**CARGO**	
Salvador Jesús Pérez Moreno	Vicerrector de Doctorado y Posgrado	

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
Pabellón de Gobierno y Paraninfo. Blvr. Louis Pasteur, 43	29010	Málaga	607305671
E-MAIL	**PROVINCIA**		**FAX**
vrdp@uma.es	Málaga		952134298

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 25 de febrero de 2026
	Firma: Representante legal de la Universidad

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECIFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Doctor	Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada por la Universidad de Málaga	No		Ver anexos. Apartado 1.

AGENCIA EVALUADORA	UNIVERSIDAD SOLICITANTE
Agencia para la Calidad Científica y Universitaria de Andalucía	Universidad de Málaga

1.2 CONTEXTO

CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL PROGRAMA DE DOCTORADO

CONTESTACIÓN INFORME PROVISIONAL

Los nuevos textos y enlaces modificados se han señalado en rojo y en negrita, aunque observamos que en la versión impresa de esta solicitud no se aprecia el cambio de color.

CRITERIOS	INFORME PROVISIONAL	ALEGACIONES
CRITERIO 3 ACCESO Y ADMISIÓN	Modificación: Se debe revisar íntegramente la memoria para unificar la denominación de la "Comisión Académica y de Calidad".	Contestación: Atendiendo a la petición realizada en el informe provisional se revisa íntegramente la memoria y se modifican los siguientes apartados para corregir la denominación #Comisión Académica# por #Comisión Académica y de Calidad#, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento sobre los Estudios de Doctorado de la Universidad de Málaga, que por error no se habían corregido: 3.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO 3.2. REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN 4. ACTIVIDADES FORMATIVAS: Movilidad, Jornadas de Seguimiento 5.3. NORMATIVA PARA LA PRESENTACIÓN Y LECTURA DE TESIS DOCTORALES 8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS
CRITERIO 4 ACTIVIDADES FORMATIVAS	Modificación: Se debe garantizar la adecuada asociación de todas las competencias del programa de doctorado, incluidas las competencias CB11 y CB17 incorporadas en la adaptación al RD 576/2023, con las correspondientes actividades formativas.	Contestación: Atendiendo a la petición hemos introducido en todas las actividades académicas aquellas competencias que se pueden adquirir a través de las mismas, incluidas las competencias CB11 y CB17. De cualquier modo, el desarrollo de un plan de investigación doctoral dentro de un equipo consolidado constituye un proceso de aprendizaje continuo que potencia el crecimiento personal y profesional del doctorando. Esta dinámica sumerge al estudiante en un entorno de trabajo colaborativo donde adquiere una sólida capacitación técnica y metodológica, además del rigor conceptual y bibliográfico necesario para analizar y discutir resultados científicos. Asimismo, el periodo doctoral fomenta habilidades clave en comunicación científica #como la presentación y defensa oral y escrita de resultados#, promueve la transferencia de conocimiento al sector biotecnológico y estimula la divulgación a la sociedad. En consecuencia, el estudiantado adquiere todas las competencias y las capacidades y destrezas personales que se han estimado en la memoria. Como complemento, las actividades formativas contempladas refuerzan estas competencias y los aprendizajes, elevando la competitividad y preparación de los futuros doctores para culminar su grado con éxito.
CRITERIO 5	Modificación: Se recomienda corregir el enlace incluido en el apartado 5.1 (Supervisión de la tesis), "Plan de Ordenación Docente".	Contestación: Se ha realizado la corrección recomendada
CRITERIO 6 RECURSOS HUMANOS	Modificación: Se recomienda corregir el enlace al Plan de Ordenación Docente incluido en el apartado 6.2.	Contestación: Se ha realizado la corrección recomendada

CSV: 100216219509390166003215 8 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Justificación de la presente solicitud de modificación

Con motivo de la necesaria adaptación al Real Decreto 576/2023 de 4 de julio de 2023 que modifica el anterior Real Decreto 99/2011 que regula las enseñanzas oficiales de doctorado, y de la modificación del Reglamento 4/2022 de 24 de octubre sobre los Estudios de Doctorado de la Universidad de Málaga, (modificado el 24 de octubre de 2023 por el Consejo de Gobierno de la Universidad, para su adaptación al RD 576/2023), se propone modificación de la memoria de verificación del Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada de la Universidad de Málaga, cuya renovación de acreditación tuvo lugar en julio de 2025.

Los cambios incorporados implican los propiamente derivados de la aplicación del RD 576/2023, y también los derivados del nuevo Reglamento sobre los Estudios de Doctorado de la Universidad de Málaga modificado en octubre de 2023 para adaptarlo al mencionado Real Decreto (apartados 1.2, 3.2, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2, 8.1 y 8.2), así como los precisos para registrar otras modificaciones que entendemos necesarias para el funcionamiento del programa como son:

- **En el apartado 1.2 se ha actualizado información referente a las líneas de investigación del programa, a la previsión de la demanda del título y a la Integración del Programa en Biotecnología Avanzada en la estrategia I+D de la universidad y otros organismos. Se ha trasladado la información refrerente a la "Internacionalización del Programa en Biotecnología Avanzada" de este apartado, con información actualizada, al apartado 6.1 de Recursos Humanos, por considerar mas adecuado que figure en ese lugar.**
- **En el apartado 3.1 se añaden dos titulaciones en la "Tipología de titulaciones" del perfil recomendado de acceso al programa.**
- **En el apartado 3.2 se modifican los criterios de admisión, estableciéndose en caso de igualdad de puntuación un criterio de pertinencia. También se establece la exigencia de presentación de una carta aval con compromiso de dirección y/o tutorización de la tesis.**
- **En el apartado 6.1 se propone un nuevo listado de líneas de investigación del programa que unifica algunas de las líneas anteriores para una mayor coherencia. Se incluye en este apartado el epígrafe "Internacionalización del Programa de Doctorado", con la información actualizada, originalmente incluido el el apartado 1.2 de la memoria, por considerar más pertinente su inclusión en este apartado Se adjunta un nuevo documento anexo II en el que se refleja la situación actual del profesorado del programa.**

Se ha eliminado la tabla que aparecía al principio del apartado 1.2 que hacía referencia a las alegaciones al informe provisional sobre la solicitud de verificación del programa, para evitar confusiones en la actual propuesta de modificación.

Se actualizan lo enlaces que ya no están vigentes.

En las nuevas redacciones se ha hecho uso general del lenguaje igualitario.

En todas las menciones al RD 99/2011 se sobreentenderá incluido el RD 576/2023 que lo modifica. Los textos que se añaden o sufren cambio han sido marcados en negrita y color verde, aunque observamos que en la versión impresa de esta solicitud no se aprecia el cambio de color.

La presente solicitud de modificación ha sido aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en su reunión del 20 de febrero de 2026.

DESCRIPCIÓN GENERAL

El Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada está estructurado en 6 líneas genéricas de investigación apoyadas por equipos de investigadores solventes, establecidos, y con un considerable nivel de financiación (ver tabla resumen a continuación)

Dos de las líneas del programa, soportadas por un total de 28 investigadores, desarrollan investigación en sistemas animales con un considerable componente en biomedicina y bioingeniería:

(1) Bioingeniería y regeneración tisular (BRT)

(2) Biotecnología Biomédica

Otras tres líneas, soportadas por un total de 47 investigadores, desarrollan investigación básica y aplicada en biotecnología vegetal:

(3) Interacción planta-patógeno (IPP)

(4) Biotecnología vegetal (BVEG)

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

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Otra línea, soportadas por un total de 16 investigadores, desarrollan investigación básica y aplicada en biotecnología de sistemas acuáticos:

(6) Biotecnología y Ecofisiología de organismos y sistemas acuáticos

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 AndalucíaTech 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 todas las líneas del programa, como miembros de pleno derecho, investigadores de Instituciones o centros de investigación extranjeros

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.

LINEA DE INVESTIGACIÓN	Nº INVEST. UMA	Nº INVEST. EXTERNOS IHSM	Nº INVEST. EXTERNOS IFAPA	Nº INVEST. EXTERNOS OCEANOG.	Nº INVEST. EXTERNOS TOTAL	Nº INVEST. EXTRANJ.	Nº INVEST. UMA SEXENIO ACTIVO	Nº INVEST. EXTERNOS (NO EXTRANJ.) SEXENIO ACTIVO	Nº TESIS DEFENDIDAS	Nº TESIS M. INTERNAC.	Nº PUBLICACIONES DERIVADAS DE TESIS	Nº PROYECTOS ACTIVOS 2020-2025	Nº PROYECTOS ACTIVOS >2025
BIOINGENIERÍA Y REGENERACIÓN TISULAR	10				0	2	9		4			23	3
BIOTECNOLOGÍA BIOMÉDICA	16				0	2	15		9			46	10
INTERACCIÓN PLANTA-PATÓGENO	8	6			6	3	8	5	15			22	7
BIOTECNOLOGÍA VEGETAL	7	9	2		11	1	7	10	15			74	19
MEJORA Y BIOTECNOLOGÍA DE ESPECIES HORTOFRUTÍCOLAS	7	3	2		5	1	7	3	4			41	8
BIOTECNOLO-	13			1	1	3	13	1	5			25	6

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

GÍA Y ECO-FISIOLO-GÍA DE ORGA-NISMOS Y SIS-TEMAS ACUÁTI-COS													
TOTAL	61	18	4	1	23	12	59	19	52	35	112	231	53
% RE-PRESEN-TATIVO	63,5	18,8	4,2	1,0	24,0	12,5	96,7	82,6	100	67,3		100	23

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".

Según el informe ASEBIO 2023, la inversión en del sector biotecnológico en I+D fue de 1218 millones de euros. El sector Biotech es el que mayor número de investigadores tiene, siendo el 53% mujeres. Los matriculados en biotecnología aumentan un 25% en los últimos 8 años, alcanzando un total de 9.300 alumnos y más de la mitad de esta cifra se corresponde a mujeres. La biotecnología continúa siendo uno de los estudios con mayor nota de corte, combinándose a su vez con otras disciplinas académicas. El sector biotech se mantiene como uno de los líderes en contratación de personal investigador sobre el total de empleados con un porcentaje de representación del 13,77%, después de las empresas de servicios de I+D.

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 ca-

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

pital 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 multidisciplinar 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 Anadaluz 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 Ingeniaría 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 masteres 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)

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

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 mamoria.

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 desarrolo 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 estrategico, el desarrollo de la Biotecnología como actividad primordial. Nótese que la implicación de la UMA en la activida 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 y su estrategia de I+D+i

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).

La organización, estructura, miembros, funciones y demás aspectos de funcionamiento de la ED-UMA quedan recogidos en el título primero del Reglamento 4/2022 de 24 de octubre sobre los Estudios de Doctorado de la Universidad de Málaga, (modificado por el Consejo de Gobierno de la Universidad para su adaptación al RD 576/2023 el 24 de octubre de 2023)

La Escuela de Doctorado se configura como un Centro de la Universidad de Málaga cuyos objetivos son la organización, la coordinación y la gestión de las enseñanzas y actividades propias de los estudios de doctorado que en ella se impartan. Todos los programas de doctorado de la Universidad de Málaga estarán adscritos a la Escuela de Doctorado.

Con una vocación preferentemente internacional e interdisciplinar, la Escuela de Doctorado promoverá la participación y colaboración con universidades, organismos, centros, instituciones y entidades con actividades en I+D+i, públicas o privadas, nacionales o extranjeras. La participación de estas entidades externas se canalizará a través de convenios, que requerirán la aprobación del Consejo de Gobierno, previo informe favorable del Comité de la Escuela de Doctorado.

CSV: 100216219509390166003215 8 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Todos los Programas de Doctorado en la Universidad de Málaga quedan adscritos a la Escuela de Doctorado de la Universidad (ED-UMA). Esto es independiente del Centro o Centros que en cada caso sean designados como responsables de la impartición de los diferentes Programas de Doctorado y de proporcionar los medios necesarios para el desarrollo de los mismos 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.

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 ella.

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/as tutores/as. El desarrollo de una cultura de supervisión compartida por tutores/as, directores/as de tesis y doctorandos/as 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/as y directores/as 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.

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

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/as profesores/as y doctorandos/as en los ámbitos de conocimiento en los que centren su actividad.

En el título primero del Reglamento sobre los Estudios de Doctorado de la UMA describe la composición y funciones de los órganos colegiados y unipersonales con los que cuenta la EDUMA.

Órganos colegiados:

- El Comité de Dirección de la Escuela de Doctorado

- El Comité Asesor Internacional

- La Comisión de la Garantía de la Calidad de la Escuela de Doctorado

Órganos unipersonales:

- El Director o Directora de la Escuela de Doctorado

- Las Subdirecciones de la Escuela de Doctorado

- La Secretaría de la Escuela de Doctorado

Actualmente la sede de la EDUMA está ubicada en el Campus de Teatinos, Bulevar Louis Pasteur, 25, 29010 Málaga. 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, a la dirección de la Escuela le asiste el personal de administración y servicios que le corresponda, así como el personal de gestión de estudios de doctorado del Servicio de la Escuela de Doctorado.

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

La Escuela de doctorado dispone de un modelo de Compromiso Documental de Supervisión que han de firmar todos/as los/as doctorandos/as, y que establece entre otros aspectos, los derechos y deberes de los/as doctorandos/as, de los/as tutores/as y de los/as directores/as de tesis.

CSV: 100216219509390166603215 8 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

La Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga dispone, además, de un Sistema de Garantía de la Calidad de los programas de doctorado que describe los órganos responsables y los diferentes procedimientos para el control de la calidad de los programas.

La dirección en donde se recoge toda la información relacionada con los estudios de doctorado, incluyendo la relativa a la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga, está disponible en https://www.uma.es/eduma/

Se facilita el siguiente enlace al sitio en el que se puede acceder a la normativa de doctorado de la Universidad de Málaga, por si se produce alguna actualización de la misma.

El Programa de doctorado en Biotecnología Avanzada se integra por tanto en la ED-UMA, pasando sus miembros a formar parte de la misma. 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 de modificación aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga antes de su envío a la Agencia Evaluadora.

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, IHSMUMA-CSIC) y redes (Ciber-BBN) de investigación del Campus de Excelencia Internacional AndalucíaTech (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).

-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.

-Las líneas de investigación Bioingeniería y regeneración tisular (BRT), Biotecnología Biomédica (BBM) están integrada en el Instituto de Biomedicina de Málaga (IBIMA)-BIONAND, 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 Mediterranea "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 Mayara" 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 Eduardo Rodríguez Bejarano-IPP) y sus dos vicedirectores Carmen Beuzón IPP e Iñaki Hormaza Urroz -MBEH. 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 y Ecofisiología de organismos y Sistemas Acuáticos (BEOSA) 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, Pro-

CSV: 100216219509390166603215 8 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

man, 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 Andalucia 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)

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.

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**
29016008	Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga

1.3.2. Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga

1.3.2.1. Datos asociados al centro

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS	
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	**SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN**
20	20

NORMAS DE PERMANENCIA
https://www.uma.es/doctorado/info/21634/normas-permanencia/

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
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.

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

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).

Colaboraciones reguladas por convenio

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:

-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.biotecnologia.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 (CINVESAT) (México): Dr. Miguel Angel Gómez Lim, integrante de la línea MBEH.

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

-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)
CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES
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.
OTRAS COMPETENCIAS
OC1 - Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico y resolver problemas dentro del área de la Biotecnología de una manera profesional
OC9 - Comprensión y manejo de las técnicas para la manipulación genética de animales con fines básicos, de bioproducción y terapéuticos
OC8 - Comprensión y uso de los sistemas para la expresión de biomoléculas en organismos procariotas y eucariotas
OC7 - Analizar críticamente los trabajos científicos y familiarizarse con su estructura
OC6 - Reconocer la dimensión economica de la actividad biotecnologica
OC5 - Desarrollar la capacidad de comunicacion oral y escrita en el ambito cientifico y profesional
OC4 - Completar las habilidades de aprendizaje, de organizacion, de planificacion, y de trabajo en grupo adquiridas en estudios anteriores para desarrollar la labor profesional con un alto grado de autonomia
OC3 - Poder transmitir informacion, ideas, problemas y soluciones de ambito biotecnologico a un publico tanto especializado como no especializado
OC2 - Tener capacidad de reunir e interpretar datos para emitir juicios que incluyan una reflexion critica sobre temas relevantes de indole cientifica, social o etica, por medio de la elaboracion y defensa de argumentos
OC14 - Aplicar los conocimientos de la biotecnología al ámbito de la sanidad, axial como a la producción vegetal y animal
OC13 - Comprensión de las principales técnicas inmunoquímicas, y su aplicación para la detección, localización y cuantificación de moléculas en sistemas biológicos
OC12 - Comprensión y uso de los sistemas para la expresión de genes en organismos eucariotas y procariotas

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

OC11 - Utilizar los equipos, instrumentos y técnicas para el cultivo in vitro y la transformación genética de plantas
OC10 - Comprensión y uso de los métodos para modificar las propiedades funcionales de las biomoléculas

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 cuenta con una **página web** que proporciona 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

g) Información sobre apoyo y orientación académica

h) Difusión del programa de doctor

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.

El PD organiza anualmente una jornada de bienvenida a los estudiantes que tienen su primera matrícula, con el fin de informarles de los distintos aspectos y compromisos que deben ir cumpliendo durante el periodo doctoral, así como orientarlos sobre el apoyo que pueden recibir en cuestiones relacionadas con la vida ordinaria o laboral., Esta información pueden encontrarla en la web del PD, apartado Apoyo y Orientación, donde existe un programa de orientación propio del programa. En el espacio de la web del PD Difusión del Programa, pueden encontrar mas información actualizada acerca del mismo.

(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, **a través de la web de la Escuela de doctorado**, abundante documentación relevante a todos sus Programas de Doctorado. En esta dirección puede consultarse la relación de Pro-

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

gramas 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 caracter 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,¿) siendo un miembro activo de la Asociación de Universidades Iberoamericanas de Posgrado (AUIP).

d) 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.

e) 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

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Tal como se indica en el apartado 5.2 de esta memoria, la Comisión Académica **y de Calidad** 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, **Ingeniero Forestal, Ingeniero de la Salud** 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 **y de Calidad** del Programa de Doctorado, teniendo en consideración la formación previa aportada por el alumno. La Comisión Académica **y de Calidad**, 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 sobre los Estudios de Doctorado de la Universidad, disponible en

https://www.uma.es/secretaria-general-uma/navegador_de_ficheros/boletin/descargar/2023/octubre2/20231031_72219.pdf

En primer lugar, 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 con la modificación introducida por el R.D. 576/2023, y reunir los requisitos exigidos por la Comisión Académica y de Calidad del Programa de Doctorado correspondiente.

En el título cuarto, capítulo I, artículo 27 de dicho reglamento, se establecen los requisitos de acceso a un programa de doctorado. El punto 1-b, establece que además el candidato debe reunir los requisitos exigidos por la Comisión Académica y de la Calidad.

Respecto a su aplicación 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 titulo 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

CSV: 100216219509390166603215 8 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

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 **y de Calidad** del Programa de Doctorado en Biotecnología avanzada, que incorporará las correspondientes decisiones a los requisitos de acceso de futuras memorias del programa.

Criterios de admisión

En el título cuarto, capítulo I, artículo 28 de dicho Reglamento se establecen los criterios de admisión en los programas de doctorado, los cuales son asumidos íntegramente por la Comisión Académica y de Calidad del programa de doctorado en Biotecnología Avanzada.

Respecto al baremo referido en el citado Reglamento, la Comisión Académica **y de Calidad** 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. **En caso igualdad en la puntuación, se normalizará el expediente académico aplicando una pertinencia en función de la posición de la Universidad donde se realizaron los estudios de grado/licenciado , que determinará la CAC.**

Se considerará requisito obligatorio la presentación de una carta aval del posible tutor/a y/o director/a con indicación del compromiso de la dirección de la tesis y soporte material y humano.

El programa de doctorado en Biotecnología avanzada reservará el 5% de las plazas de nuevo ingreso para personas con grado de discapacidad reconocido igual o superior al 33%.

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

Preinscripción

El artículo 29 del reglamento anteriormente citado, establece los plazos de admisión en los programas de doctorado.

Matricula

El artículo 30 del reglamento anteriormente citado, establece los requisitos para la matrícula en los estudios de doctorado.

Plazas vacantes

El artículo 30 del reglamento anteriormente citado, regula lo relativo a las plazas vacantes. Una vez concluidos los plazos de preinscripción y matrícula de la primera convocatoria, se podrán atender nuevas solicitudes, en la segunda convocatoria, 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 cuatro 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 cuatro años no se hubiera presentado la solicitud de depósito de la tesis, la Comisión Académica y de Calidad podrá autorizar la prórroga de este plazo por un año más.

Cuando el estudiante de doctorado sea una persona con un grado de discapacidad igual o superior al 33 por ciento la duración de los estudios de doctorado será de un máximo de seis años a tiempo completo, que podrá ser prorrogado por un año más en las condiciones que se hayan establecido en el correspondiente programa de doctorado.

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 y de Calidad del programa lo autorice. En este caso tales estudios podrán tener una duración máxima de siete años desde la admisión al progra-

CSV: 100216219509390166603215 8 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ma hasta la presentación de la tesis doctoral. En el caso de estudios a tiempo parcial la prórroga podrá autorizarse por un año más.

Cuando el estudiante de doctorado sea una persona con un grado de discapacidad igual o superior al 33 por ciento la duración de los estudios de doctorado será de un máximo de nueve años a tiempo parcial, que podrá ser prorrogado por un año más en las condiciones que se hayan establecido en el correspondiente programa de doctorado.

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 **y de Calidad** del Programa de Doctorado. Sin perjuicio de las condiciones establecidas en normativas de rango superior, para reconocer y admitir a un estudiante como alumno a tiempo parcial la Comisión Académica **y de Calidad** 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 **y de Calidad** 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 **https://www.uma.es/doctorado/info/46973/compromiso-documental-supervision/**) 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 **y de Calidad** 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 **y de Calidad** 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.

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

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

Últimos Cursos:

CURSO	Nº Total estudiantes	Nº Total estudiantes que provengan de otros paises
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 **y de Calidad** del Programa de Doctorado, teniendo en consideración la formación previa aportada por el alumno. La Comisión Académica **y de Calidad**, 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.

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

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 Tésis 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 especificas 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, Modificciones 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

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

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 expermental 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

CSV: 100216219509390166603215 8 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

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 complementaría en la lengua inglesa es también un aspecto muy relevante de la formación práctica de un investigador por lo que se establece una actividad especifica; 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, para los estudiantes a tiempo completo, si el doctorando no tiene conocimiento profundo de esa lengua, 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. **Con esta actividad se puede contribuir a alcanzar la competencia general CB15 y otras como OC5**		
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		

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

DESCRIPCIÓN: Es una actividades transversal con una duración de 100 horas no presenciales . La formación complementaría en la lengua inglesa es también un aspecto muy relevante de la formación práctica de un investigador por lo que se establece una actividad especifica; 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 para los estudiantes a tiempo completo, si el doctorando no tiene conocimiento profundo de esa lengua , 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.

Con esta actividad se puede contribuir a alcanzar la competencia general CB15 y otras como OC5

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

No hay actuaciones de movilidad asociadas

ACTIVIDAD: Seminario de investigación

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20

DESCRIPCIÓN

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 incuso quinto curso por los estudiantes a tiempo parcial, 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.

Con esta actividad se puede contribuir a alcanzar otras competencias como OC6 a OC14

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Se evaluará según el tipo de seminario

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

No hay actuaciones de movilidad asociadas

ACTIVIDAD: Movilidad

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	300

DESCRIPCIÓN

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).

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 **y de Calidad** 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.

Con esta actividad se puede contribuir a alcanzar la competencia general CB11 a CB 16 y las actitudes CA01 a CA06.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Con posterioridad a la estancia el doctorando deberá hacer constar en su documento de actividades el trabajo desarrollado en su estancia

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

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

ACTIVIDAD: Jornadas de seguimiento

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20

DESCRIPCIÓN

CSV: 100216219509390166032158 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

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 **y de Calidad.**

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.

Con esta actividad se puede contribuir a alcanzar la competencia general CB14 a CB 16

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

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.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

No hay actuaciones de movilidad asociadas.

ACTIVIDAD: Asistencia a congresos nacionales

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	40

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN: La asistencia a congresso nacionales para exponer un trabajo es parte integrante de la formación de cualquier doctorando.

Con esta actividad se puede contribuir a alcanzar la competencia general CB15 y CB16, las capacidades CA05 y CA06 y otras competencias como OC5.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Se requiere la acreditación de la comunicación presentada o de la asistencia.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

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#

ACTIVIDAD: Asistencia a congresos internacionales

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	40

DESCRIPCIÓN

La asistencia a congresos internacionales para exponer un trabajo es parte integrante de la formación de cualquier doctorando

Con esta actividad se puede contribuir a alcanzar la competencia general CB15 y CB16, las capacidades CA05 y CA06 y otras competencias como OC5

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Se requiere la acreditación de la comunicación presentada o de la asistencia.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

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#

ACTIVIDAD: Asistencia a cursos de formación especializada (Workshops)

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	40

DESCRIPCIÓN

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.

Con esta actividad se puede contribuir a alcanzar la competencia general CB12 a CB17 y otras competencias como OC1 a OC14.

CSV: 100216219509390166603215 8 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Particularmente respecto de CB17, en esta actividad formativa en la que además de proponer al estudiantado seminarios específicos para su temas de investigación se les ofrece formación específica en Ciencia Abierta y Ciencia Ciudadana a través de los cursos y talleres que sobre esta temática ofrece la Biblioteca General al estudiantado de grado, posgrado y profesorado. Particularmente este servicio ofrece anualmente FORMACIÓN EN COMPETENCIAS MEDIÁTICAS, INFORMACIONALES Y DIGITALES (https://biblioguias.uma.es/formacion/Formacion). La Biblioteca de la Universidad de Málaga (BUMA) ofrece el curso principal "Ciencia Abierta: Publicación y acceso a resultados y datos de investigación", que tiene una duración de 15 horas (0,5 créditos ECTS) y se imparte en modalidad online a través del Campus Virtual. Los contenidos principales que se abordan incluyen:

- **Introducción al Acceso Abierto (Open Access) y principios FAIR.**
- **Difusión de resultados y financiación de cargos de publicación (APCs).**
- **Gestión de datos de investigación y licencias Creative Commons.**
- **Uso del repositorio institucional de la UMA (RIUMA)**

Además del curso completo, la biblioteca organiza talleres específicos y breves (por MS Teams) sobre la gestión de datos abiertos y el depósito en RIUMA. Formación en competencias mediáticas, informacionales y digitales: Taller sobre Datos de investigación abiertos (https://biblioguias.uma.es/formacion/DatosInvestAbiertos)

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Se requiere la acreditación de la asistencia al workshop.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

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 de su Escuela de Doctorado, ha definido la Guía de Buenas Prácticas de los Programas de Doctorado que sirve de referente común a todos los Programas de Doctorado de la Universidad de Málaga y a la que se adapta el Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada.

Por su parte, el Reglamento sobre los Estudios de Doctorado de la Universidad de Málaga, modificado con fecha 31/10/2023 para su adaptación al RD 576/2023, que modifica el RD 99/2011 por el que se regulan los estudios de doctorado, detalla en su artículo 13 la composición que han de tener las Comisiones Académicas y de Calidad de los programas de doctorado y detalla:

Cada programa de doctorado contará con una Comisión Académica y de Calidad, que será responsable de las actividades de formación e investigación, así como de la calidad y la actualización del programa.

Y en su artículo 14, en el que se detallan las funciones de la mencionada Comisión Académica y de Calidad, dice:

#Designar a las personas que dirijan y tutoricen cada tesis y modificar estas designaciones siempre que concurran causas justificadas, una vez oído el estudiante de doctorado#.

En estas designaciones se tendrán en cuenta al menos los siguientes criterios:

- **Asignar las personas que dirijan y tutoricen propuestas por el doctorando admitido.**
- **Procurar que la dirección ejerza también las tareas de tutorización.**
- **Asignar a cada director o directora de tesis un máximo de dos nuevas direcciones por año, de conformidad con las líneas de investigación de los programas y contribuyendo al adecuado desarrollo de los mismos, salvo excepciones justificadas aprobadas por la propia Comisión Académica y de Calidad.**

Del mismo modo, el Reglamento sobre los Estudios de Doctorado de la Universidad de Málaga establece en su capítulo III las condiciones para la dirección de tesis doctorales y para ser miembros de los tribunales de tesis y en el capítulo VI sobre la internacionalización los mecanismos para la participación de los/as evaluadores/as externos/as de las tesis doctorales.

En cuanto a la asignación de director o directora se establece:

La asignación de director o directora podrá recaer sobre cualquier doctor o doctora que, con independencia de su nacionalidad y de la universidad o institución en que preste sus servicios, acredite experiencia investigadora en los términos previstos en este reglamento. La Comisión de Posgrado comprobará dicha acreditación.

Cuando concurran razones de índole académica o de interdisciplinariedad temática, o cuando se trate de programas desarrollados en colaboración nacional o internacional con centros de investigación, la correspondiente Comisión Académica y de Calidad podrá asignar un segundo director o directora de tesis, que deberá acreditar las mismas condiciones. Solo excepcionalmente se podrá asignar un tercer director o directora, en cuyo caso las tres direcciones no podrán pertenecer a la misma universidad o centro de investigación. El nombramiento de estos directores o directoras deberá ser aprobado por la Comisión de Posgrado, a la vista de las justificaciones presentadas.

En cuanto a la composición de tribunales de tesis:

Contará con tres miembros titulares y tres suplentes, que serán doctores o doctoras de cualquier nacionalidad, con vinculación a universidades u organismos públicos o privados de enseñanza superior o de investigación, y con experiencia investigadora continuada acreditada.

En el caso de la tesis en cotutela:

CSV: 100216219509390166003215 8 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es