



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

	Nombre y apellidos	Miguel Arroyo Sánchez		
	Categoría académica	Profesor Titular de Universidad		
	Facultad	Facultad de Ciencias Biológicas		
	Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
	Despacho	Laboratorio 3 de la Sección Departamental de la Facultad de Biología		
	Teléfono	913945120		
	Correo electrónico	arroyo@bio.ucm.es		
	Núm. identificación del investigador	Researcher ID	C-8868-2009	
Código ORCID		0000-0002-1593-9817		
Formación académica	Fecha	Títulos / Universidad		
	1995	Doctor en Farmacia / Universidad Complutense		
	1991	Licenciado en Farmacia / Universidad Complutense		
Experiencia laboral	Puesto	Organismo/Facultad	Tarea	Fecha
	Profesor Titular de Universidad	UCM. Facultad de Ciencias Biológicas	Docencia /Investigación	2009-2020
	Profesor Contratado Doctor L.O.U.	UCM. Facultad de Ciencias Biológicas	Docencia /Investigación	2003-2009
	Profesor Asociado L.R.U. (Tipos 2 y 3)	UCM. Facultad de Ciencias Biológicas	Docencia /Investigación	2002-2003
	Profesor Ayudante L.R.U.	UCM. Facultad de Ciencias Biológicas	Docencia /Investigación	1997-2001
	Becario postdoctoral	Institute of Food Research (UK)	Investigación	1996
	Becario predoctoral	UCM. Facultad de Farmacia	Investigación	1991-1995
	Docencia	1. Número de quinquenios docentes: 4		
2. Resultados de la evaluación docente (Docencia) 2014-2017. Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I y Procesos Biotecnológicos. Evaluación muy positiva. 2013-2014. Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I. Evaluación muy positiva. 2013-2014. Biotecnología Clínica y Farmacéutica. Evaluación positiva.				
3. Asignaturas impartidas en las diferentes titulaciones indicando nombre de asignatura, curso, tipo de actividad: teoría (T), seminarios (S), Prácticas (P), coordinador (C), etc. (Solo a partir de 2009, implantación de los Grados) (G: Grado, M: Máster, D: Doctorado).				



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Asignatura	Titulación: G/M/D	Actividad	Curso/s
Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I	Grado en Bioquímica	T, P	2010-2020
Procesos Biotecnológicos	Grado en Bioquímica	T	2012-2020
Biotecnología Clínica y Farmacéutica	Grado en Bioquímica	T	2013-2016; 2019-2020
Bioquímica Industrial	Grado en Ingeniería Química	T	2013-2020
Biocatálisis Aplicada y Biotransformaciones	Master en Biotecnología Industrial y Ambiental	P, C	2015-2020

4. Número de actividades docentes dirigidas/tutorizadas

TFM/DEAs: 5 TFM y 1 DEA

TFG/Tesis Licenciatura: 6 TFG y 1 Tesina de Licenciatura

Otros: Erasmus (2)

5. Otros méritos relacionados con la actividad docente:

5.1. Proyectos de innovación docente

Fecha	Títulos/ Organismo
2019-2020	Desarrollo de estrategias de aprendizaje activo en el laboratorio de Bioquímica BBM1 / UCM.
2017-2018	Conectando el laboratorio de Bioquímica a la Red. UCM.
2016-2017	Conectando el laboratorio integrado de Bioquímica BBM1 a la Web 2.0 / UCM.
2015-2016	Estrategias multimedia para el aprendizaje en el laboratorio integrado de Bioquímica y Biología Molecular I / UCM.
2014-2015	Adaptación del Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I (grado en Bioquímica) a su enseñanza en inglés / UCM.
2006-2007	Adaptación al EEES de la asignatura troncal Biología Experimental (Molecular y Celular) / UCM.

5.2. Participación en actividades de divulgación/difusión

Fecha	Actividad / Organismo
2018	Poster / I Congreso Internacional Virtual de Innovación Docente Universitaria "We teach & We learn"
2018	Comunicación / III Seminario "Retos y oportunidades en el aula Internacional: hacia una estrategia integral"



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

	<p>5.3. Participación en comisiones que tengan implicación en los títulos que imparte.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Comisión / Organismo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2015-2020</td> <td>Comisión Académica del Master en Biotecnología Industrial y Ambiental / UCM.</td> </tr> <tr> <td>2015-2020</td> <td>Comisión de Calidad del Master en Biotecnología Industrial y Ambiental / UCM.</td> </tr> </tbody> </table> <p>5.4. Otros</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Mérito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2002-2020</td> <td>Revisor de revistas internacionales con índice de impacto</td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Cursos de formación docente</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Título / Organismo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>"Edición de materiales docentes" / Instituto de Ciencias de la Educación (UCM).</td> </tr> <tr> <td>2005</td> <td>"Formación del profesorado en la actividad docente con nuevas tecnologías" / Instituto de Ciencias de la Educación (UCM).</td> </tr> </tbody> </table> <p>7. Elaboración de material docente</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Referencia</th> <th>Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Fecha	Comisión / Organismo	2015-2020	Comisión Académica del Master en Biotecnología Industrial y Ambiental / UCM.	2015-2020	Comisión de Calidad del Master en Biotecnología Industrial y Ambiental / UCM.	Fecha	Mérito	2002-2020	Revisor de revistas internacionales con índice de impacto	Fecha	Título / Organismo	2011	"Edición de materiales docentes" / Instituto de Ciencias de la Educación (UCM).	2005	"Formación del profesorado en la actividad docente con nuevas tecnologías" / Instituto de Ciencias de la Educación (UCM).	Material	Referencia	Año			
Fecha	Comisión / Organismo																						
2015-2020	Comisión Académica del Master en Biotecnología Industrial y Ambiental / UCM.																						
2015-2020	Comisión de Calidad del Master en Biotecnología Industrial y Ambiental / UCM.																						
Fecha	Mérito																						
2002-2020	Revisor de revistas internacionales con índice de impacto																						
Fecha	Título / Organismo																						
2011	"Edición de materiales docentes" / Instituto de Ciencias de la Educación (UCM).																						
2005	"Formación del profesorado en la actividad docente con nuevas tecnologías" / Instituto de Ciencias de la Educación (UCM).																						
Material	Referencia	Año																					
<p>Gestión</p>	<p>1. Desempeño de cargos de responsabilidad en gestión universitaria: Decano, Miembro de Junta, Miembro de comisiones, Director de departamento...</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cargo</th> <th>Organismo/Facultad</th> <th>Duración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Comisión económica</td> <td>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular / Facultad de Biología</td> <td>2016-2019</td> </tr> <tr> <td>Comisión de biblioteca</td> <td>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular / Facultad de Biología</td> <td>2011-2020</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Otros puestos de gestión (pertenencia a Agencias de evaluación, organismos...)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cargo</th> <th>Organismo/Facultad</th> <th>Duración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Cargo	Organismo/Facultad	Duración	Comisión económica	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular / Facultad de Biología	2016-2019	Comisión de biblioteca	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular / Facultad de Biología	2011-2020	Cargo	Organismo/Facultad	Duración										
Cargo	Organismo/Facultad	Duración																					
Comisión económica	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular / Facultad de Biología	2016-2019																					
Comisión de biblioteca	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular / Facultad de Biología	2011-2020																					
Cargo	Organismo/Facultad	Duración																					
<p>Investigación</p>	<p>1. Número de sexenios: 4 (último concedido en 2016)</p> <p>2. Líneas de investigación Nuevas enzimas en: producción de antibióticos beta-lactámicos y antifúngicos semisintéticos (acilasas); degradación de plásticos (PHA despolimerasas); síntesis de nucleósidos de interés terapéutico (nucleósido 2'-desoxirribosil transferasas); síntesis de carbohidratos con aplicación en las industrias química y farmacéutica (lipasas, N-acetil-</p>																						



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

glucosaminidasas, glucuronidasas, etc.). Inmovilización de enzimas.
Enzimas en medios no convencionales.

3. Equipos de investigación

Miembro Grupo de investigación UCM: 910699 Biotecnología enzimática

4. Publicaciones destacadas

- Urbanek, A.K., Mirończuk, A.M., García-Martín, A., Saborido, A., de la Mata, I., Arroyo, M. (2020) Biochemical properties and biotechnological applications of microbial enzymes involved in the degradation of polyester-type plastics. *BBA Proteins Proteom.* **1868**: 140315. DOI: 10.1016/j.bbapap.2019.140315.
- Hormigo, D.; López-Conejo, M.T.; Serrano-Aguirre, L.; García-Martín, A.; Saborido, A.; de la Mata, I.; Arroyo, M. (2019) Kinetically controlled acylation of 6-APA catalyzed by penicillin acylase from *Streptomyces lavendulae*: effect of reaction conditions in the enzymatic synthesis of penicillin V. *Biocatal. Biotransform.* DOI: 10.1080/10242422.2019.1652274.
- García-Hidalgo, J.; Acebal, C.; de la Mata, I.; Arroyo, M. (2018) Developing an efficient strategy for immobilization of PHB depolymerase on magnetite-based nanoparticles for degrading polyhydroxybutyrate in acidic conditions. *Biocatal. Biotransform.* **36**: 245-253.
- Fernández-Lucas, J.; Harris, R.; Mata-Casar, I.; Heras, A.; de la Mata, I.; Arroyo, M. (2013) Magnetic chitosan beads for covalent immobilization of nucleoside 2'-deoxyribosyltransferase: application in nucleoside analogues synthesis. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* **40**: 955-966.
- Hormigo, D.; García-Hidalgo, J.; Acebal, C.; de la Mata, I.; Arroyo, M. (2012) Preparation and characterization of cross-linked enzyme aggregates (CLEAs) of recombinant poly-3-hydroxybutyrate depolymerase from *Streptomyces exfoliatus*. *Bioresource Technol.* **115**: 177-182.
- Fernández-Lucas, J.; Fresco-Taboada, A.; de la Mata, I.; Arroyo, M. (2012) One-step enzymatic synthesis of nucleosides from low water-soluble purine bases in non-conventional media. *Bioresource Technol.* **115**: 63-69.
- Fernández-Lucas, J.; Fresco-Taboada, A.; Acebal, C.; de la Mata, I.; Arroyo, M. (2011) Enzymatic synthesis of nucleoside analogues using immobilized 2'-deoxyribosyltransferase from *Lactobacillus reuteri*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* **91**: 317-327.
- Hormigo, D.; de la Mata, I.; Acebal, C.; Arroyo, M. (2010) Immobilized aculeacin A acylase from *Actinoplanes utahensis*: characterization of a novel biocatalyst. *Bioresource Technol.* **101**: 4261-4268.
- Hormigo, D.; de la Mata, I.; Castellón, M.P.; Acebal, C.; Arroyo, M. (2009) Kinetic and microstructural characterization of immobilized penicillin acylase from *Streptomyces lavendulae* on Sepabeads EC-EP. *Biocatal. Biotransform.* **27**: 271-281.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

- Arroyo, M.; Menéndez, M.; García, J.L.; Campillo, N; Hormigo, D.; de la Mata, I; Castellón, M.P.; Acebal, C. (2007) The role of cofactor binding in tryptophan accessibility and conformational stability of His-tagged D-amino acid oxidase from *Trigonopsis variabilis*. *Biochim. Biophys. Acta* **1774**: 556-565.
- Arroyo, M.; de la Mata, I; Acebal, C.; Castellón, M.P. (2003) Biotechnological applications of penicillin acylases: state-of-the-art. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* **60**: 507-514.
- Arroyo, M., Torres-Guzmán, R.; Torres-Bacete, J.; de la Mata, I.; Castellón, M.P.; Acebal, C. (2001) Kinetic mechanism of penicillin V acylase activation by short-chain alcohols. *Enzyme Microb. Technol.* **29**: 312-318.
- Arroyo, M., Torres, R.; de la Mata, I; Castellón, M.P.; Acebal, C. (2000) Prediction of penicillin V acylase stability in water-organic cosolvent monophasic systems as a function of solvent composition. *Enzyme Microb. Technol.* **27**: 122-126.
- Arroyo, M., Sánchez-Montero, J.M.; Sinisterra, J.V. (1999) Thermal stabilization of immobilized lipase B from *Candida antarctica* on different supports. Effect of water activity in organic media". *Enzyme Microb. Technol.* **24**: 3-12.

5. Tesis doctorales dirigidas o codirigidas

- "Evolución dirigida de penicilina V acilasa de *Streptomyces lavendulae* y aculeacina A acilasa de *Actinoplanes utahensis*". Tesis Doctoral defendida por D. Rodrigo Velasco Bucheli, conforme a la mención europea por la Universidad Complutense de Madrid, codirigida con la Dra. Isabel de la Mata Riesco, y calificada con Sobresaliente *cum laude*, con fecha de 14 de julio de 2016.
- "Nucleósido 2'-desoxirribosiltransferasa de *Bacillus psychrosaccharolyticus*". Tesis Doctoral defendida por D^a. Alba Fresco Taboada, conforme a la mención europea por la Universidad Complutense de Madrid, codirigida con la Dra. Isabel de la Mata Riesco, y calificada con Sobresaliente *cum laude*, con fecha de 28 de noviembre de 2014.
- "PHB despolimerasas de *Streptomyces exfoliatus* y *Streptomyces ascomycinicus*. Caracterización de enzimas con potencial aplicación biotecnológica. Tesis Doctoral defendida por D. Javier García Hidalgo, conforme a la mención europea por la Universidad Complutense de Madrid, codirigida con la Dra. Isabel de la Mata Riesco, y calificada con Sobresaliente *cum laude*, con fecha de 22 de septiembre de 2014.
- "Nueva nucleósido 2'-desoxirribosiltransferasa de *Desulfotalea psychrophila*". Tesis Doctoral defendida por D^a. Yohana Alfaro Ureña, codirigida con la Dra. Isabel de la Mata Riesco y el Dr. Jesús Fernández Lucas, y calificada con Sobresaliente *cum laude*, con fecha de 12 de julio de 2012.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

- “Caracterización del centro activo de las acilasas de *Streptomyces lavendulae* y *Actinoplanes utahensis*. Búsqueda de nuevas actividades e inmovilización”. Tesis Doctoral defendida por D. Daniel Hormigo Cisneros, codirigida con la Dra. Isabel de la Mata Riesco, y calificada con Sobresaliente *cum laude*, con fecha de 14 de julio de 2009.
 - “Síntesis de nucleósidos naturales y no naturales, con actividad farmacológica, mediante el empleo de enzimas y células, libres e inmovilizadas”. Tesis Doctoral defendida por D. Jesús Fernández Lucas conforme a la mención europea por la Universidad Complutense de Madrid, codirigida con la Dra. Isabel de la Mata Riesco y el Dr. José Vicente Sinisterra Gago, y calificada con Sobresaliente *cum laude*, con fecha de 14 de octubre de 2008 (premio extraordinario de Doctorado).
- 6. Participación en proyectos de I+D+i**
- “Producción quimioenzimática de derivados de carbohidratos con aplicación en las industrias química y farmacéutica: desarrollo de procesos sostenibles”. Proyecto concedido por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (ref. RTI2018-096037-B-I00), con vigencia desde el 01/01/2019 hasta el 31/12/2022, y dirigido por el Dra. M^a José Hernáiz Gómez-Degano.
 - “Integración de agentes líticos de origen biológico en el diseño de nuevos métodos de downstream para la producción de bioplásticos”. Proyecto concedido por el Ministerio de Economía y Competitividad (ref. CONV.BIO2013-44878-R) con vigencia desde el 08/04/2015 hasta el 31/12/2017, y dirigido por el Dr. Miguel Arroyo Sánchez.
 - “Nuevos procesos catalíticos para la obtención de productos con potencial aplicación terapéutica”. Proyecto concedido por la Comunidad de Madrid (ref. S2009/PPQ-1752) con vigencia desde el 01/01/2010 hasta el 31/12/2013, y dirigido por la Dra. Isabel de la Mata Riesco.
- 7. Participación en contratos de I+D+i**
- “Sobreproducción de la TGasa de *Streptomyces mobaraensis* en el propio organismo producto”. Contrato (art. 83 LOU) con BDF Natural Ingredients S.L. (ref. 103-2016) con vigencia desde el 01/04/2016 hasta el 31/03/2017, y dirigido por la Dra. Isabel de la Mata Riesco.
 - “Optimización y mejora de la producción de tacrolimus por cualquier *Streptomyces* que lo produzca”. Contrato (art. 83 LOU) con Ventu Biotech S.L. (ref. 91-2013) con vigencia desde el 01/03/2013 hasta el 31/05/2015, y dirigido por la Dra. Isabel de la Mata Riesco.
- 8. Patentes**
- “Biocatalizador con actividad nucleósido desoxirribosiltransferasa inmovilizado sobre partículas magnéticas de quitosano” (Patente española número 2425997, concedida el 10 de junio de 2014). Inventores: Fernández-Lucas, J.; Expósito Harris, R.; de la Mata, I.; Acebal, C.; Mata, I.; Heras, M.A.; Arroyo, M. Titular: Universidad Complutense de Madrid.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

	<ul style="list-style-type: none">• “Procedimiento para la producir ácido 6-amino penicilánico mediante la enzima aculeacina A acilasa de <i>Actinoplanes utahensis</i>, purificada a partir de la bacteria recombinante <i>Streptomyces lividans</i> CECT 3377” (Patente española número 2304191, concedida el 13 de octubre de 2009). Inventores: I. de la Mata, J. Torres-Bacete, D. Hormigo, M. Stuart, M. Arroyo, M. P. Castellón, C. Acebal y J. L. García. Titular: Universidad Complutense de Madrid.• “Procedimiento para la inmovilización de una nueva penicilina V acilasa de <i>Streptomyces lavendulae</i> para la obtención de ácido 6-amino penicilánico” (Patente española número 2163997, concedida el 31 de mayo de 2004). Inventores: Acebal, C.; Torres, J.; Arroyo, M.; Torres, R.; de la Mata, I. y Castellón, M.P. Titular: Universidad Complutense de Madrid.
Otros	<ol style="list-style-type: none">1. Capítulos de Libros<ul style="list-style-type: none">• Fernández-Lucas, J.; Arroyo, M. (2019) “Enzymatic synthesis of nucleic acid derivatives by immobilized enzymes” en <i>Enzymatic and Chemical Synthesis of Nucleic Acid Derivatives</i> (eds. J. Fernández-Lucas; M.J. Camarasa Rius), pp.107-128. Wiley-VCH. ISBN: 978-3-527-81209-7.• Arroyo, M.; de la Mata, I; García, J.L.; Barredo, J.L. (2017) “Biocatalysis for industrial production of active pharmaceutical ingredients (APIs)” en <i>Biotechnology of Microbial Enzymes</i> (eds. G. Brahmachari, A.L. Demain; J.L. Adrio), pp.451-473. Elsevier, Amsterdam. ISBN: 978-0-12-803725-6.• Arroyo, M.; de la Mata, I; Hormigo, D.; Castellón, M.P. y Acebal, C. (2005) “Production and characterization of microbial beta-lactam acylases” en <i>Microorganisms for industrial enzymes and biocontrol</i> (eds. E. Mellado, J.L. Barredo), pp. 129-142. Research Signpost, India. ISBN 81-308-0040-3.2. Libros<ul style="list-style-type: none">• Arroyo, M. “Tecnología Enzimática Aplicada”. Editorial Complutense. Madrid. 2001. ISBN 84-7491-634-8.3. Artículos de divulgación<ul style="list-style-type: none">• Arroyo, M.; Acebal, C.; de la Mata, I. (2014) Biocatálisis y biotecnología. <i>Arbor</i> 190 (768): a156. DOI: http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2014.768n4010.