




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-actual
	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 (Docentia)				
<ul style="list-style-type: none">Evaluación MUY POSITIVA de la actividad docente correspondiente al periodo 2014-2017. Asignaturas incluidas en la evaluación:<ol style="list-style-type: none">Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I (Grado en Bioquímica).Procesos Biotecnológicos (Grado en Bioquímica).Evaluación EXCELENTE de la actividad docente correspondiente al periodo 2017-2021. Asignaturas incluidas en la evaluación:<ol style="list-style-type: none">Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I (Grado en Bioquímica).Procesos Biotecnológicos (Grado en Bioquímica).Bioquímica Industrial (Grado en Ingeniería Química).Biocatálisis Aplicada y Biotransformaciones (Máster de Biotecnología Industrial y Ambiental).				



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

- 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).**

Asignatura	Titulación: G/M/D	Actividad	Curso/s
Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I	Grado en Bioquímica	T, P	2010-2021
Procesos Biotecnológicos	Grado en Bioquímica	T	2012-2021
Biotecnología Clínica y Farmacéutica	Grado en Bioquímica	T	2013-2016; 2019-2021
Bioquímica Industrial	Grado en Ingeniería Química	T	2013-2021
Biocatálisis Aplicada y Biotransformaciones	Master en Biotecnología Industrial y Ambiental	P, C	2015-2021

- 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
2021-2022	Laboratorio virtual en Biotecnología: aplicación y evaluación.
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.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

5.2. Participación en actividades de divulgación/difusión

Fecha	Actividad / Organismo
2018	“Nuevas tecnologías en el Laboratorio Integrado de Bioquímica y Biología Molecular I”. Comunicación oral presentada en el III Seminario “Retos y oportunidades en el aula Internacional: hacia una estrategia integral” en la UCM.
2018	“New challenges in the Biochemistry laboratory: connecting second-year students of Biochemistry degree to laboratory practice”. Comunicación oral presentada en el 12 th <i>International Technology, Education and Development Conference</i> (INTEDE 2018) celebrado en Valencia (España).
2018	“Preparando a los alumnos de BBM para un congreso internacional”. Poster presentado en el I Congreso Internacional Virtual de Innovación Docente Universitaria “We teach & We learn”, celebrado en Córdoba (España).
2021	“Strategies to involve the students in their learning in a Biochemistry laboratory”. Comunicación oral presentada en el 15 th <i>International Technology, Education and Development Conference</i> (INTEDE 2021) celebrado en Valencia (España).
2021	“TIC en el laboratorio: cómo enseñar Bioquímica en tiempos del COVID”. Comunicación oral presentada en las Jornadas “Aprendizaje eficaz con TIC en la UCM”, celebrado en Madrid (España).

5.3. Participación en comisiones que tengan implicación en los títulos que imparte.

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.

5.4. Otros

Fecha	Mérito
2002-2020	Revisor de revistas internacionales con índice de impacto

6. Cursos de formación docente

Fecha	Título / Organismo
2005	“Formación del profesorado en la actividad docente con nuevas tecnologías. 2º nivel”. Instituto



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

		de Ciencias de la Educación (UCM). Duración: 45 horas.
	2011	“Edición de materiales docentes”. Instituto de Ciencias de la Educación (UCM). Duración: 4,5 horas.
	2020	“Arrancamos el Campus Virtual: un mundo de posibilidades”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 1 hora.
	2020	“Adapta tu clase magistral de siempre a la presencialidad virtual”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 1 hora.
	2020	“Desarrolla vídeos para la docencia virtual”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 1 hora.
	2020	“Programa tu asignatura y diseña la evaluación continua de manera pedagógica y efectiva”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 1 hora.
	2020	“Potencia la participación de tus alumnos en las clases en remoto”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 1 hora.
	2020	“Creación, gestión y evaluación de actividades a través del Campus Virtual”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 1 horas.
	2020	“Construye y gestiona el examen online a través del Campus Virtual”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 1 hora.
	2020	“Ejecución examen online (principales pasos a seguir durante el desarrollo de un examen online): seguridad, privacidad”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 1 hora.
	2020	“Nuestras buenas prácticas docentes ante la COVID”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 3 horas.
	2020	“Modelos de docencia frente a la COVID”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 3 horas.
	2021	“Microsoft Teams para docencia”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 3 horas.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

	2021	“La autoevaluación en el programa Docencia: análisis de fortalezas y debilidades”. Centro de Formación Permanente (UCM). Duración: 25 horas.	
	7. Elaboración de material docente		
	Material	Referencia	Año
Gestión	1. Desempeño de cargos de responsabilidad en gestión universitaria: Decano, Miembro de Junta, Miembro de comisiones, Director de departamento...		
	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	2011-2021
	2. Otros puestos de gestión (pertenencia a Agencias de evaluación, organismos...)		
	Cargo	Organismo/Facultad	Duración
Investigación	<p>1. Número de sexenios: 4 sexenios de investigación (último concedido en 2016) y 1 sexenio de transferencia.</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-acetilglucosaminidasas, glucuronidasas, etc.). Inmovilización de enzimas. Enzimas en medios no convencionales.</p> <p>3. Equipos de investigación Co-director Grupo de investigación UCM: 910699 Biotecnología enzimática</p> <p>4. Publicaciones destacadas</p> <ul style="list-style-type: none"> Urbanek, A.K., Arroyo, M., de la Mata, I., Mirończuk, A.M. (2022) Identification of novel extracellular putative chitinase and hydrolase from <i>Geomyces</i> sp. B10I with the biodegradation activity towards polyesters. <i>AMB Expr.</i> 12: 12. Fernández-Lucas, J.; Acebrón, I.; Wu, R. Y.; Alfaro, Y.; Acosta, J.; Kaminski, P. A.; Arroyo, M.; Joachimiak, A.; Nocek, B. P.; de la Mata, I.; Mancheño, J. M. (2021) Biochemical and structural studies of two tetrameric 		



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

nucleoside 2'-deoxyribosyltransferases from psychrophilic and mesophilic bacteria: Insights into cold-adaptation. *Int. J. Biol. Macromol.* **192**: 138-150.

- Serrano-Aguirre, L., Velasco-Bucheli, R., García-Álvarez, B., Saborido, A., Arroyo, M., de la Mata, I. (2021) Novel bifunctional acylase from *Actinoplanes utahensis*: a versatile enzyme to synthesize antimicrobial compounds and use in quorum quenching processes. *Antibiotics* **10**: 922.
- Velasco-Bucheli, R., Hormigo, D., Fernández-Lucas, J., Torres-Ayuso, P., Alfaro-Ureña, Y., Saborido, A., Serrano-Aguirre, L., García, J.L., Ramón, F., Acebal, C., Santos, A., Arroyo, M., de la Mata, I. (2020) Penicillin acylase from *Streptomyces lavendulae* and aculeacin A acylase from *Actinoplanes utahensis*: two versatile enzymes as useful tools for quorum quenching processes. *Catalysts* **10**: 730.
- 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.
- 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.* **38**: 253-262.
- 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.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

- 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.
 - 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.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

- “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.
 - “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.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

	<p>8. Patentes</p> <ul style="list-style-type: none">• “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.• “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.
<p>Otros</p>	<p>1. Capítulos de Libros</p> <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. <p>2. Libros</p> <ul style="list-style-type: none">• Arroyo, M. “Tecnología Enzimática Aplicada”. Editorial Complutense. Madrid. 2001. ISBN 84-7491-634-8. <p>3. Artículos de divulgación</p> <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.