




UNIVERSIDAD COMPLUTENSE  
MADRID

## FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

	<b>Nombre y apellidos</b>	Miguel Arroyo Sánchez		
	<b>Categoría académica</b>	Profesor Titular de Universidad		
	<b>Facultad</b>	Facultad de Ciencias Biológicas		
	<b>Departamento</b>	Bioquímica y Biología Molecular		
	<b>Despacho</b>	Laboratorio 3 de la Sección Departamental de la Facultad de Biología		
	<b>Teléfono</b>	913945120		
	<b>Correo electrónico</b>	arroyo@bio.ucm.es		
	<b>Núm. identificación del investigador</b>	<b>Researcher ID</b>	C-8868-2009	
<b>Código ORCID</b>		0000-0002-1593-9817		
<b>Formación académica</b>	<b>Fecha</b>	<b>Títulos / Universidad</b>		
	1995	Doctor en Farmacia / Universidad Complutense		
	1991	Licenciado en Farmacia / Universidad Complutense		
<b>Experiencia laboral</b>	<b>Puesto</b>	<b>Organismo/Facultad</b>	<b>Tarea</b>	<b>Fecha</b>
	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
	<b>Docencia</b>	<b>1. Número de quinquenios docentes: 4</b> <b>2. Resultados de la evaluación docente (Docentia)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación <b>MUY POSITIVA</b> de la actividad docente correspondiente al periodo 2014-2017. Asignaturas incluidas en la evaluación:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I (Grado en Bioquímica).</li> <li>Procesos Biotecnológicos (Grado en Bioquímica).</li> </ol> </li> <li>Evaluación <b>EXCELENTE</b> de la actividad docente correspondiente al periodo 2017-2021. Asignaturas incluidas en la evaluación:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I (Grado en Bioquímica).</li> <li>Procesos Biotecnológicos (Grado en Bioquímica).</li> <li>Bioquímica Industrial (Grado en Ingeniería Química).</li> <li>Biocatálisis Aplicada y Biotransformaciones (Máster de Biotecnología Industrial y Ambiental).</li> </ol> </li> </ul>				



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 <sup>th</sup> <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 <sup>th</sup> <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.	
	<b>7. Elaboración de material docente</b>		
	<b>Material</b>	<b>Referencia</b>	<b>Año</b>
<b>Gestión</b>	<b>1. Desempeño de cargos de responsabilidad en gestión universitaria: Decano, Miembro de Junta, Miembro de comisiones, Director de departamento...</b>		
	<b>Cargo</b>	<b>Organismo/Facultad</b>	<b>Duración</b>
	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
	<b>2. Otros puestos de gestión (pertenencia a Agencias de evaluación, organismos...)</b>		
	<b>Cargo</b>	<b>Organismo/Facultad</b>	<b>Duración</b>
<b>Investigación</b>	<p><b>1. Número de sexenios:</b> 4 sexenios de investigación (último concedido en 2016) y 1 sexenio de transferencia.</p> <p><b>2. Líneas de investigación</b> 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><b>3. Equipos de investigación</b> Co-director Grupo de investigación UCM: 910699 Biotecnología enzimática</p> <p><b>4. Publicaciones destacadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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> <b>12</b>: 12.</li> <li>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</li> </ul>		



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<sup>a</sup>. 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<sup>a</sup>. 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<sup>a</sup> 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><b>8. Patentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• “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.</li><li>• “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.</li><li>• “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.</li></ul>
<p><b>Otros</b></p>	<p><b>1. Capítulos de Libros</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• 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.</li><li>• 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.</li></ul> <p><b>2. Libros</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arroyo, M. “Tecnología Enzimática Aplicada”. Editorial Complutense. Madrid. 2001. ISBN 84-7491-634-8.</li></ul> <p><b>3. Artículos de divulgación</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arroyo, M.; Acebal, C.; de la Mata, I. (2014) Biocatálisis y biotecnología. <i>Arbor</i> <b>190</b> (768): a156. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2014.768n4010">http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2014.768n4010</a>.</li></ul>

<https://bibliometria.ucm.es/fichaInvestigador/fe/6925>