

## José Luis García López

Profesor de Investigación  
jlgarcia@cib.csic.es



Licenciado en CC Químicas, 1977  
Licenciado en Farmacia, 1978  
Doctor en CC Químicas, 1980  
Universidad Complutense de Madrid  
Postdoctoral, 1982-1986  
Antibióticos S.A.  
University of Stony Brook New York (USA)  
Científico Titular, 1986  
Investigador Científico, 1990  
Profesor de Investigación, 2001  
Subdirector General de Programación Científica, 2003-2004  
CIB, CSIC

Presidente, 2006-2010  
Sociedad Española de Biotecnología  
Representante Nacional, 2007  
VIIPM-IDEAS-ERC

### Otros miembros | Other lab members:

Oliver Drzyzga  
Iria Uhia Castro  
Beatriz Galán Sicilia  
Esther García Fernández  
Julia García Fernández

Carmen Felpeto Santero  
Carlos del Cerro Sánchez  
Laura Fernández de las Heras  
Lorena Fernández Cabezon

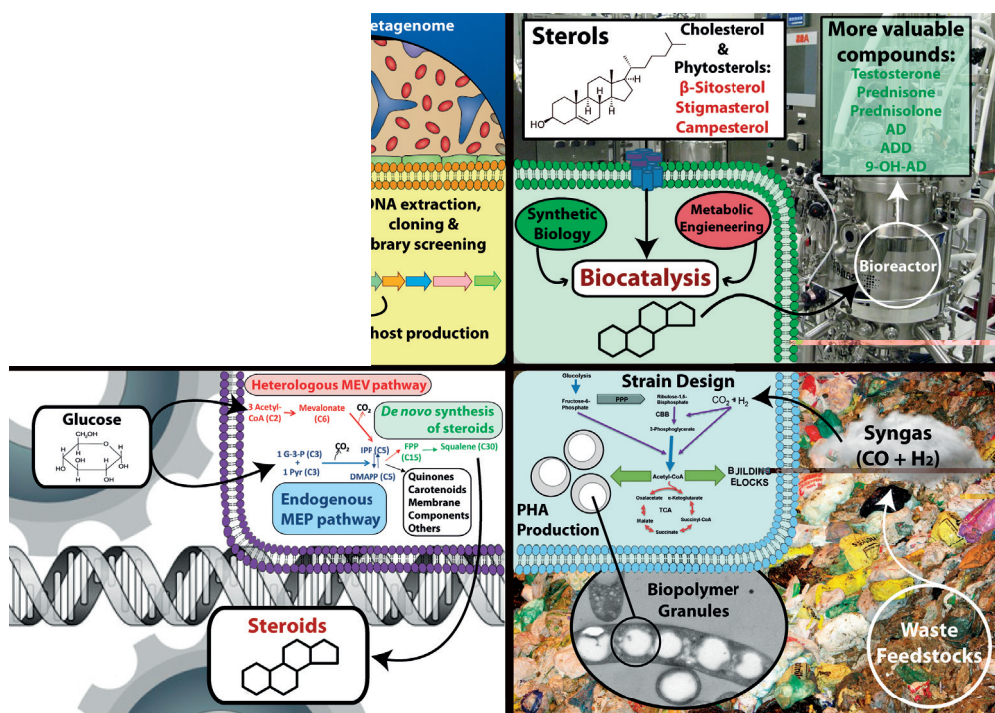
<http://www.cib.csic.es/es/grupo.php?idgrupo=11>

# Biotechnología Medioambiental

El grupo de Biotecnología Medioambiental fue creado con el objetivo de investigar la capacidad metabólica de las bacterias para aplicaciones medioambientales. Estudiamos los genes, las enzimas y la regulación de las rutas metabólicas tanto para degradar contaminantes como para sintetizar compuestos químicos mediante procesos de biotransformación/bio-refinería (e. g., fármacos, biocarburantes, biomateriales, enzimas).

Trabajamos en la caracterización genética y bioquímica de las rutas catabólicas bacterianas de degradación de esteroides (genes catabólicos y reguladores) utilizando como microorganismo modelo *Mycobacterium smegmatis*. El conocimiento de estas rutas nos permite crear bacterias modificadas genéticamente para la producción de esteroides de interés farmacéutico a partir de sustancias naturales. En el mismo campo farmacéutico se desarrolla el proyecto BioKetido que trata de utilizar las técnicas de metagenómica para la producción bacteriana de policétidos antitumorales con el objetivo de definir procesos biotecnológicos que aseguren su suministro para el estudio de sus mecanismos de acción y su futura comercialización. En el campo de las biorefinerías se ha iniciado recientemente el proyecto Europeo Synpol (7PM) que tiene como objetivo desarrollar una plataforma para la producción de biopolímeros mediante la fermentación bacteriana (e.g., *Clostridium*, *Rhodospirillum*) de gas de síntesis (syngas)

generado mediante la pirólisis de residuos biológicos de alta complejidad (e.g., municipales, comerciales, lodos, agrícolas). La Química Verde o Sostenible es otra de las actividades del grupo encaminadas al desarrollo de bioprocesos industriales limpios con varias aplicaciones: i) Bodesulfurización de petróleo para tratar de reducir, mediante el uso de microorganismos recombinantes (e.g., *Rhodococcus*, *Pseudomonas*), el contenido en azufre orgánico de los combustibles fósiles; ii) Bioenergéticas para el desarrollo de microorganismos modificados mediante ingeniería metabólica (e.g., *Clostridium*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*) para producir biocarburantes y otras sustancias de interés industrial (e.g., butanol, isobutanol, 1,3-propanodiol); iii) Biocatalíticas para producir mediante ingeniería genética enzimas con nuevas propiedades catalíticas (*penicilin acilasas*) o para modificarlas con el objetivo de favorecer su estabilidad.



### Patente | Patent

- José Luis García, Iria Uhia, Betriz Galán. 27 febrero 2014. *Mutantes recombinantes selectivos de Mycobacterium smegmatis mc<sup>2</sup>155 y su uso para la producción de 1,4-androstadien-3,17-diona o 4-androsten-3,17-diona a partir de esteroides naturales.* P201430272.

### Financiación Funding

- Proyecto CERO-LINCE (FGCSIC)
- IPT-2011-0752-900000 (MINECO)
- BIO2012-39695-C02-01 (MINECO)
- KBBE Call 6-311815 (EU-FP7)
- RTC-2014-1764-3 (MINECO)
- RTC-2014-2249-1 (MINECO)
- Proyecto Bodesulfuración (ARAMCO)

**Figura 1 | Figure 1**

Principales líneas de investigación desarrolladas por el grupo.  
Main research activities developed by the group.

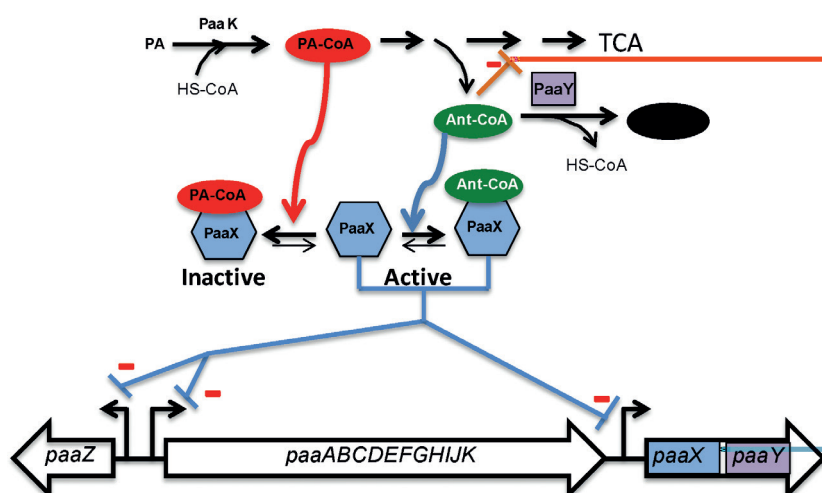


# Environmental Biotechnology

The Environmental Biotechnology group was created to investigate the metabolizing abilities of bacteria for environmental applications. We study the genes, enzymes and regulation of the metabolic pathways both to degrade the environmental contaminants and to synthesize chemical compounds by biotransformation/biorefinery processes (e.g., pharmaceuticals, biofuels, biomaterials, enzymes).

We work on the genetic and biochemical characterization of the bacterial catabolic pathways involved in steroid degradation (catabolic genes and regulators) using *Mycobacterium smegmatis* as model organism. The knowledge of these pathways allows us to create genetically modified bacteria for the production of steroids of pharmaceutical interest from natural substances. In the same pharmaceutical field we are developing the project BioKetido that involves the use of metagenomic techniques for bacterial production of antitumor polyketides with the aim of defining a biotechnological process to ensure its supply to study their mechanisms of action and its future commercialization. In the field of biorefineries we have recently started the European project Synpol (FP7) which aims to develop a platform for biopolymer production by the bacterial fermentation (e.g., *Clostridium*, *Rhodospirillum*)

of synthesis gas (syngas) generated by pyrolysis of highly complex biological wastes (e.g., municipal, commercial, sludge, agricultural). Green and Sustainable Chemistry is one of the group's activities aimed at the development of clean industrial bioprocesses with several applications: i) Oil biodesulfurization to reduce, by using recombinant microorganisms (e.g., *Rhodococcus*, *Pseudomonas*), the content in organic sulfur of fossil fuels, ii) Bioenergetics to develop modified microorganisms by metabolic engineering (e.g., *Clostridium*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*) to produce biofuels and other substances of industrial interest (e.g., butanol, isobutanol, 1,3-propanediol); iii) Biocatalytic to produce genetically engineered enzymes with new catalytic properties (e.g., penicillin acylases) or to modify them in order to favor its stability by directed multipoint immobilization processes.



**Figura 2 | Figure 2**

Representación esquemática del papel del regulador PaaX y del papel de la proteína PaaY en la ruta de degradación de fenilacetato (paa).

Schematic representation of the role of PaaX and the proposed role of PaaY on the paa (phenylacetate) degradation pathway.

## Publicaciones Seleccionadas Selected Publications

- Escapa IF, Del Cerro C, García JL, Prieto MA (2013) The role of GlpR repressor in *Pseudomonas putida* KT2440 growth and PHA production from glycerol. *Environ. Microbiol.* 15:93-110.
- Martínez, V, Jurkevitch, E, García, JL, Prieto, MA (2013) Reward for *Bdellovibrio bacteriovorus* for preying on a polyhydroxyalkanoate producer. *Environ. Microbiol.* 15:1204-1215.
- Fresco-Taboada A, Del Cerro C, Fernández-Lucas J, Arroyo M, Acebal C, García JL, de la Mata I. (2013) Genome of the psychrophilic bacterium *Bacillus psychrosaccharolyticus*, a potential source of 2'-deoxyribosyltransferase for industrial nucleoside synthesis. *Genome Announc.* 30;1(3).
- García-Fernández E, Frank D.J., Galán B., Kells P.M., Podust, L.M., García J.L., Ortiz de Montellano P.R. (2013) A highly conserved mycobacterial cholesterol catabolic pathway. *Environ. Microbiol.* 15:2342-2359.
- Durante-Rodríguez G, Mancheño JM, Rivas G, Alfonso C, García JL, Díaz E, Carmona M.(2013) Identification of a missing link in the evolution of an enzyme into a transcriptional regulator. *PLoS One.* 8:e57518.
- Del Cerro C, Felpeto-Santero C, Rojas A, Tortajada M, Ramón D, García JL. (2013) Genome Sequence of the Butanol Hyperproducer *Clostridium saccharoperbutylacetonicum* N1-4. *Genome Announc.* 7;1(2):e0007013.
- Maestro B, Galán B, Alfonso C, Rivas G, Prieto MA, Sanz JM. (2013) A new family of intrinsically disordered proteins: structural characterization of the major phasin PhaF from *Pseudomonas putida* KT2440. *PLoS One.* 8(2):e56904.
- Dirjaski N, Fernández-Gutiérrez M, Selvam S, Parra-Ruiz FJ, Lehman SM, San Román J, García E, García JL, García AJ, Prieto MA. (2014) PHACOS, a functionalized bacterial polyester with bactericidal activity against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Biomaterials.* 35:14-24
- García JL, Rozas D, Del Cerro C, Nogales J, El-Said Mohamed M, Díaz E. (2014) Genome sequence of *Pseudomonas azelaica* HBP1, which watabolizes 2-hydroxybiphenyl fungicide. *Genome Announc.* 13;2(1).
- Martínez V, Hornio D, Del Cerro C, Gómez de Santos P, García-Hidalgo J, Arroyo M, Prieto A, García JL, de la Mata I. (2014) Genome sequence of *Streptomyces exfoliatus* DSMZ 41693, a source of poly(3-hydroxyalkanoate)-degrading enzymes. *Genome Announc.* 6;2(1).
- Timmis K, de Lorenzo V, Verstraete W, García JL, Ramos JL, Santos H, Economidis I, Nogales B, Timmis JK, Fonseca C, Pruzzo C, Karagouni A, Panopoulos N, Dixon B. (2014) Pipelines for new chemicals: a strategy to create new value chains and stimulate innovation-based economic revival in Southern European countries. *Environ. Microbiol.* 16:9-18.
- Fernández, C, Díaz, E, García, JL (2014). Insights on the regulation of the phenylacetate degradation pathway from *Escherichia coli*. *Environ. Microbiol. Rep.* 6:239-250.
- García-Fernández E, Medrano FJ, Galán B, García JL. (2014) Deciphering the transcriptional regulation of cholesterol catabolic pathway in mycobacteria: Identification of the inducer of KstR repressor. *J. Biol. Chem.* 289:17576-17588.