

## La UIB seqüència el seu primer genoma

**El grup de recerca en Microbiologia de la Universitat de les Illes Balears ha seqüenciat el genoma de la soca ZoBell del bacteri *Pseudomonas stutzeri*, de gran interès biotecnològic pel seu paper en la desnitrificació i degradació de contaminants orgànics. La recerca s'ha publicat al *Journal of Bacteriology* i s'ha fet en el marc del projecte MICROGEN, finançat pel programa CONSOLIDER-INGENIO 2010**

### Palma. Maig de 2012

Un equip d'investigadors del grup de recerca en Microbiologia del Departament de Biologia de la Universitat de les Illes Balears ha seqüenciat i publicat el genoma de la soca ZoBell del bacteri *Pseudomonas stutzeri*. És el primer genoma que es desxifra a la UIB i és el resultat de projectes de recerca precedents que havien permès als investigadors identificar les espècies del gènere de bacteris *Pseudomonas* i catalogar prop de 600



*Els investigadors Jordi Lalucat, Elena García-Valdés, Arantxa Peña, Rafel Bosch, Antoni Bennasar, Margalida Gomila i Antoni Busquets, d'esquerra a dreta. Foto: UIB*

aïllaments d'organismes d'aquest gènere procedents de diferents àrees del món, mitjançant l'ús combinat de mètodes clàssics i tècniques de seqüenciació de gens. La seqüenciació d'aquest genoma permetrà obtenir dades valuoses per desenvolupar en un futur aplicacions en el camp de la biotecnologia.

Els *Pseudomonas* són bacteris molt comuns tant en el sòl com en l'aigua. També es poden trobar a les superfícies de plantes i animals. Això és degut a les seves característiques –tenen una estructura filamentosa anomenada flagel que els proporciona la capacitat de desplaçar-se i una gran versatilitat en la seva capacitat metabòlica–, que els atorguen una capacitat innata per colonitzar una gran diversitat d'ambients naturals, de manera que la seva distribució és gairebé universal i ocupen una gran diversitat de nínxols ecològics.

La *Pseudomonas stutzeri*, espècie a la qual pertany la soca ZoBell seqüenciada per l'equip d'investigadors de la UIB, és una de les espècies genèticament més diverses que han estat descrites fins al moment. Les diferents soques de *Pseudomonas stutzeri* estan implicades en activitats metabòliques rellevants tant aeròbiques –com la biodegradació de contaminants orgànics, l'oxidació de composts inorgànics o la resistència a metalls tòxics– com anaeròbiques. Entre aquestes darreres hi ha la desnitrificació biològica, que és un procés natural d'eliminació dels nitrats presents en el medi ambient per reducció del nitrat a nitrogen mol·lecular en condicions anòxiques –de manca d'oxigen– per l'acció de microorganismes. Això fa de la *Pseudomonas stutzeri* una espècie bacteriana d'especial interès en el camp de la biotecnologia ambiental, especialment en àrees com l'eliminació de nitrats en aigües potables, residuals o subterrànies.



Colònies de *Pseudomonas stutzeri* ZoBell crescudes en una placa de Petri amb medi de cultiu agar amb sang.

### Interès ambiental

En el cas concret de la soca seqüenciada per l'equip d'investigadors de la UIB, es tracta d'un aïllament d'origen marí que està considerat com un microorganisme model en l'estudi dels processos de desnitrificació microbiana en el medi ambient. D'aquesta manera, la soca ZoBell es considera un objecte d'estudi d'especial interès de cara a investigar possibles aplicacions per resoldre una de les problemàtiques mediambientals més comunes causades per l'activitat humana com és la contaminació per nitrats.

El genoma de la soca ZoBell de *Pseudomonas stutzeri* s'ha determinat aplicant tecnologies de seqüenciació d'alta eficiència i de darrera generació (piroseqüenciació amb 454 GS-FLX Titanium, Illumina i Ion Torrent), com també els més moderns mètodes bioinformàtics per a l'assamblatge *de novo* de genomes. La caracterització i anotació del genoma de ZoBell ha permès posar de manifest que té una mida de 4,9 milions de nucleòtids –molècules que són la unitat estructural bàsica dels àcids nucleics- i que aquests codificarien per a un total de 4.232 proteïnes, moltes de les quals de funció encara desconeguda.

El genoma de ZoBell s'ha dipositat al GenBank del National Center for Biotechnology Information, que és la base de dades de disponibilitat pública de seqüències d'ADN dels Estats Units i els detalls de la recerca s'han publicat recentment a la prestigiosa revista de la Societat Americana de Microbiologia *Journal of Bacteriology*.

La recerca ha estat possible gràcies al finançament obtingut pel grup de Microbiologia a través del projecte de recerca *Genòmica comparada de Pseudomonas stutzeri: implicaciones ecológicas y evolutivas*, del qual és investigador principal el doctor Antoni Bennasar Figueras, professor del Departament de Biologia de la UIB, i que ha estat finançat pel Ministeri d'Economia i Competitivitat.



## Projecte MICROGEN

Part de la recerca que ha donat lloc a la seqüenciació de la soca ZoBell s'ha desenvolupat en el marc del projecte *Microbial comparative genomics* (MICROGEN), finançat amb 3,8 milions d'euros pel programa CONSOLIDER, en el qual participa el grup de recerca de Microbiologia de la UIB juntament amb altres nou centres de recerca genòmica espanyols. L'objectiu general d'aquesta iniciativa és seqüenciar el genoma de molts bacteris per entendre com s'estructuren i evolucionen les seves poblacions i per detectar gens que puguin tenir aplicacions pràctiques d'interès, tant en el camp de la salut humana –com antibiòtics o antitumorals– com en el de l'activitat industrial.

El programa CONSOLIDER forma part de l'estratègia Ingenio 2010 i finança actuacions de caràcter estratègic basades en activitats científiques que promoguin un avanç significatiu en l'estat del coneixement o que estableixin línies de recerca originals en el que es denomina frontera del coneixement. Aquest programa persegueix aconseguir l'excel·lència investigadora augmentant la cooperació entre investigadors i formant grans grups de recerca.

## Projecte de recerca

---

Títol: Genòmica comparada de *Pseudomonas stutzeri*: implicaciones ecológicas y evolutivas  
Entitat finançadora: Ministeri d'Economia i Competitivitat  
Referència: CGL2009-12180  
Investigador principal: Antoni Bennasar Figueras

### Projecte relacionat:

Títol: Microbial comparative genomics (MICROGEN)  
Entitat finançadora: Ministeri de Ciència i Innovació  
Referència: CSD2009-00006  
Programa: CONSOLIDER-Ingenio 2010  
Investigador principal: Jordi Lalucat Jo

## Equip de recerca del projecte

### Participants

Dr. Jordi Lalucat Jo  
(investigador principal del grup de Microbiologia)  
Dr. Antoni Bennasar Figueras  
(investigador principal del projecte)  
Dra. Arantxa Peña Pardo  
Dr. Antoni Busquets Bisbal  
Dra. Margalida Gomila Ribas  
Dr. Rafel Bosch Zaragoza  
Dra. Balbina Nogales Fernández  
Dra. Elena García-Valdes Pukkitts  
Sr. Antonio Ramírez Rosales

### Ubicació

Departament de Biologia  
Edifici Guillem Colom Casanovas  
Campus universitari  
Cra. de Valldemossa, km 7.5, Palma

## Publicació

PEÑA, A., BUSQUETS, A., GOMILA, M., BOSCH, R., NOGALES, B., GARCÍA-VALDÉS, E., LALUCAT, J., BENNASAR, A. «Draft Genome of *Pseudomonas stutzeri* Strain ZoBell (CCUG 16156), a Marine Isolate and Model Organism for Denitrification Studies». *Journal of Bacteriology*. Març 2012, 194:1277-1278. Doi:10.1128/JB.06648-11