

PERFIL DE GRUP / GROUP PROFILE

IÑAKI RUIZ-TRILLO - LABORATORI DE GENOMA MULTICEL·LULAR DE L'IBE (CSIC-UPF)

Estudiant els nostres ancestres unicel·lulars

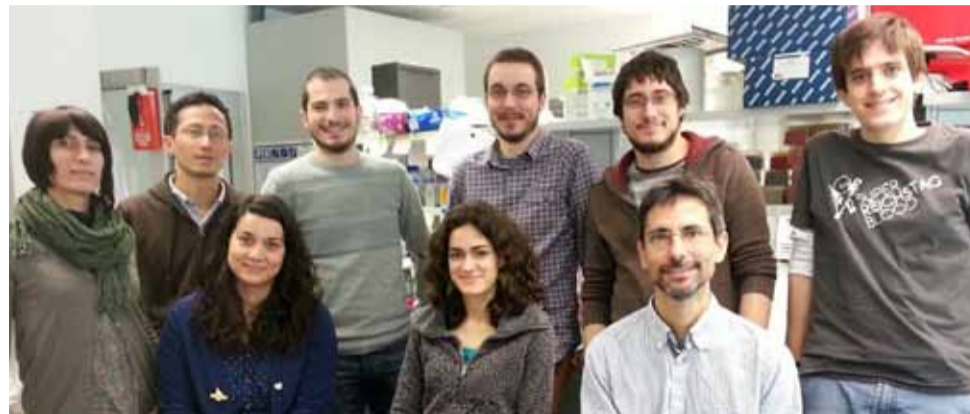
Maruxa Martínez-Campos

L'origen de la multicel·lularitat, és a dir, el pas de ser una sola cèl·lula a tenir-ne trilionis amb funcions diferenciades, és un dels episodis més misteriosos de la història de la vida. Només fa 10 anys que un grup americà va començar a estudiar els coanoflagel·lats, un tipus de protozous unicel·lulars considerats els més propers als animals. El 2004 va tenir lloc el següent gran salt en aquest camp: el va fer Iñaki Ruiz-Trillo, ara cap del laboratori de Genoma Multicel·lular de l'IBE (CSIC-UPF). «Quan feia de *postdoc* al Canadà vaig descobrir que hi havia dos llinatges més propers als animals i diferents dels coanoflagel·lats: els *Filasterea* i els *Ichthyosporea*. Aquests no creixen amb bacteris, com fan els coanoflagel·lats, la qual cosa facilita el fet de treballar-hi i seqüenciar-los».

Arran d'aquesta descoberta, l'investigador català va proposar, juntament amb col·legues de Canadà, Estats Units i Anglaterra, seqüenciar organismes unicel·lulars propers a animals i fongs, dels quals es disposava de cultiu. La proposta es va materialitzar el 2007 en el projecte UNICORN, finançat pel NHGRI (National Human Genome Research Institute). Ja han seqüenciat dos d'aquests diminuts organismes: *Capsaspora* (un simbiot que viu dins un cargol) i *Sphaeroforma*, i n'han comparat el genoma amb el dels animals. Segons explica Ruiz-Trillo, aquesta estratègia és un fet diferencial del seu grup: «La majoria de laboratoris que estudien l'origen dels animals es dediquen a comparar els animals bilaterals amb els radials per entendre com eren els primers animals. Nosaltres comparem els animals amb els unicel·lulars més propers, i així podem anar més enrere i extrapolar com era l'ancestre just abans de l'aparició de la multicel·lularitat».

Gens multicel·lulars en organismes unicel·lulars

I què han trobat fins ara? Doncs que, sorprenentment, l'ancestre unicel·lular que va donar lloc a tots els animals tenia molts més gens característics de multicel·lularitat del que es pensava. El grup ha comparat gens involucrats en funcions essencials per als organismes multicel·lulars, com l'adhesió, la senyalització i la diferenciació cel·lular. «Un



Tres postdocs, quatre estudiants de doctorat, un de màster i una tècnica formen el grup
Three postdocs, five students, and a technician form the group

organisme d'una sola cèl·lula no tindria per què necessitar unir-se a altres cèl·lules iguals, ni comunicar-s'hi, ni decidir si es dedicarà a reproduir-se o a generar energia, perquè ho ha de fer tot. En canvi, hem vist que *Capsaspora* té molts d'aquests gens. Per què? No en tenim ni idea», confessa el biòleg.

Per respondre a aquest nou interrogant, el cap del grup compta amb una beca de l'ERC (Consell Europeu de Recerca), atorgada al projecte Multicell Genome. El grup analitzarà el genoma de *Capsaspora* i el de *Creolimax fragantissima* (un *Ichthyosporea*) i intentarà convertir-los en organismes models. La idea és ser capaç de cultivar-los al laboratori, de silenciar o sobreexpressar alguns dels seus gens, d'entendre'n la biologia. Així es podrà esbrinar què fan en aquests senzills organismes uns gens amb funcions tan complexes.

Ecologia microbiana

Un darrer projecte pretén esbrinar si hi ha grups d'organismes (clades) encara per descobrir. Per això fan servir bases de dades existents amb seqüències genètiques de tots els microorganismes presents en mostres de mar. L'objectiu és, un cop més, entendre com els animals van passar de tenir una sola cèl·lula a la gran complexitat i diversitat actual. Entendre aquest procés no és tan sols un repte intel·lectual, sinó que és vital per comprendre com els humans hem arribat on som, com funcionem —i com deixem de fer-ho. Al cap i a la fi, un dels inconvenients de la multicel·lularitat és controlar la cooperació entre cèl·lules: quan algunes decideixen no seguir les normes del joc apareixen problemes com el càncer.

Studying our unicellular ancestors

The origin of multicellularity, i.e., the step from being a single cell to having trillions with differentiated functions, is one of the most mysterious episodes in the history of life on Earth. Only 10 years ago a group in America began to study Choanoflagellates, a type of unicellular protozoan considered to be the closest thing to animals. In 2004 the next big leap in the field was made by Iñaki Ruiz-Trillo, now head of the Multicellular Genome lab at the IBE (CSIC-UPF). «When I did my postdoc in Canada, I discovered that there were two more lineages close to animals, different from Choanoflagellates: the *Filasterea* and the *Ichthyosporea*. These don't grow with bacteria, like Choanoflagellates do, which helped us to work with and sequence them».

As a consequence of this discovery, the Catalan researcher, together with colleagues in Canada, the US and England, proposed to sequence unicellular organisms close to animals and fungi. The proposal became reality in 2007 in project UNICORN, financed by the National Human Genome Research Institute. The group has already sequenced two of these tiny organisms: *Capsaspora* (a symbiont which lives inside a snail) and *Sphaeroforma*, and they have compared their genomes with those of animals. This strategy, explains Ruiz-Trillo, is one of the distinguishing features of his group. «Most labs that study the origin of animals are dedicated to comparing bilateral with radial animals to understand what the first animals were like. We compare animals with the closest unicellular forms to them, so

we can go further back in time and extrapolate their common ancestor from just before the appearance of multicellularity».

Multicellular genes in unicellular organisms

And what have they discovered up to now? Well, surprisingly, the unicellular ancestor that gave rise to all animals had more genes with multicellular characteristics than was thought. The group has compared genes involved in functions essential for multicellular organisms, such as adhesion, signalling and cell differentiation. «An organism with a single cell has no reason to join itself to other cells, nor communicate with them, or decide whether it should reproduce or generate energy, as it has to do everything. But, *Capsaspora* has many of these genes. Why? We have no idea!» confesses the biologist.

To answer this, the head of the group has a grant from the ERC (European Research Council). The group will analyse the genomes of *Capsaspora* and *Creolimax fragantissima* (an *Ichthyosporea*) and try to make them model organisms. The idea is to culture them in the lab, to silence or overexpress some of their genes, and to understand their biology to find out what such complex genes do in these simple organisms.

Microbial ecology

A final project aims to find out whether there are any groups of organisms (clades) still to be discovered. To do this they will use existing databases containing the genetic sequences of all microorganisms present in seawater samples. The objective is, once again, to understand how animals went from having a single cell to their current complexity and diversity. Understanding this process is not only an intellectual challenge, but also vital in the comprehension of how humans have arrived where they are, how they work - and how they stop working properly. After all, one of the drawbacks of multicellularity is controlling the cooperation between cells: when some decide not to follow the rules, it results in problems like cancer ■



Listen to Ruiz-Trillo explaining his research

NOTÍCIA GENERAL / GENERAL NEWS

Formació, recerca i transferència tecnològica en bioinformàtica

Rosa Manaut / Núria Pérez

Tres universitats catalanes, 10 institucions de recerca en els àmbits biològic i biomèdic, el Barcelona Supercomputing Center i BioCat han signat al febrer un acord per a la creació del Bioinformatics Barcelona (BiB), una plataforma que pretén posicionar l'àrea de Barcelona com a pol de referència mundial en bioinformàtica.

El BiB es proposa aprofitar la massa crítica d'investigadors internacionalment reconeguts en aquest àmbit que hi ha a Barcelona per fomentar iniciatives científiques i de transferència de coneixement, així com estudis de postgrau d'alt nivell d'aquesta ciència estratègica, en la qual hi ha una manca d'experts.

Les entitats signants inclouen l'IMIM, la UPF i el CRG, i Ferran Sanz, director del GRIB (IMIM-UPF) en serà el director científic.

A platform for training, research and technology transfer in bioinformatics

Three Catalan universities, 10 biological and biomedical research institutes, the Barcelona Supercomputing Centre (BSC-CNS) and Biocat signed an agreement in February to create Bioinformatics Barcelona (BiB). This platform is an attempt to turn the Barcelona area into an international point of reference in bioinformatics.

BiB plans to use the critical mass of internationally renowned bioinformatics researchers in Barcelona to promote scientific and knowledge transfer initiatives as well as high-level postgraduate studies in this strategic science for which there is a shortage of experts, according to the promoters of the initiative.

The signatories include the IMIM, the UPF and the CRG and Ferran Sanz, head of biomedical informatics (GRIB: IMIM-UPF), will be the scientific director ■