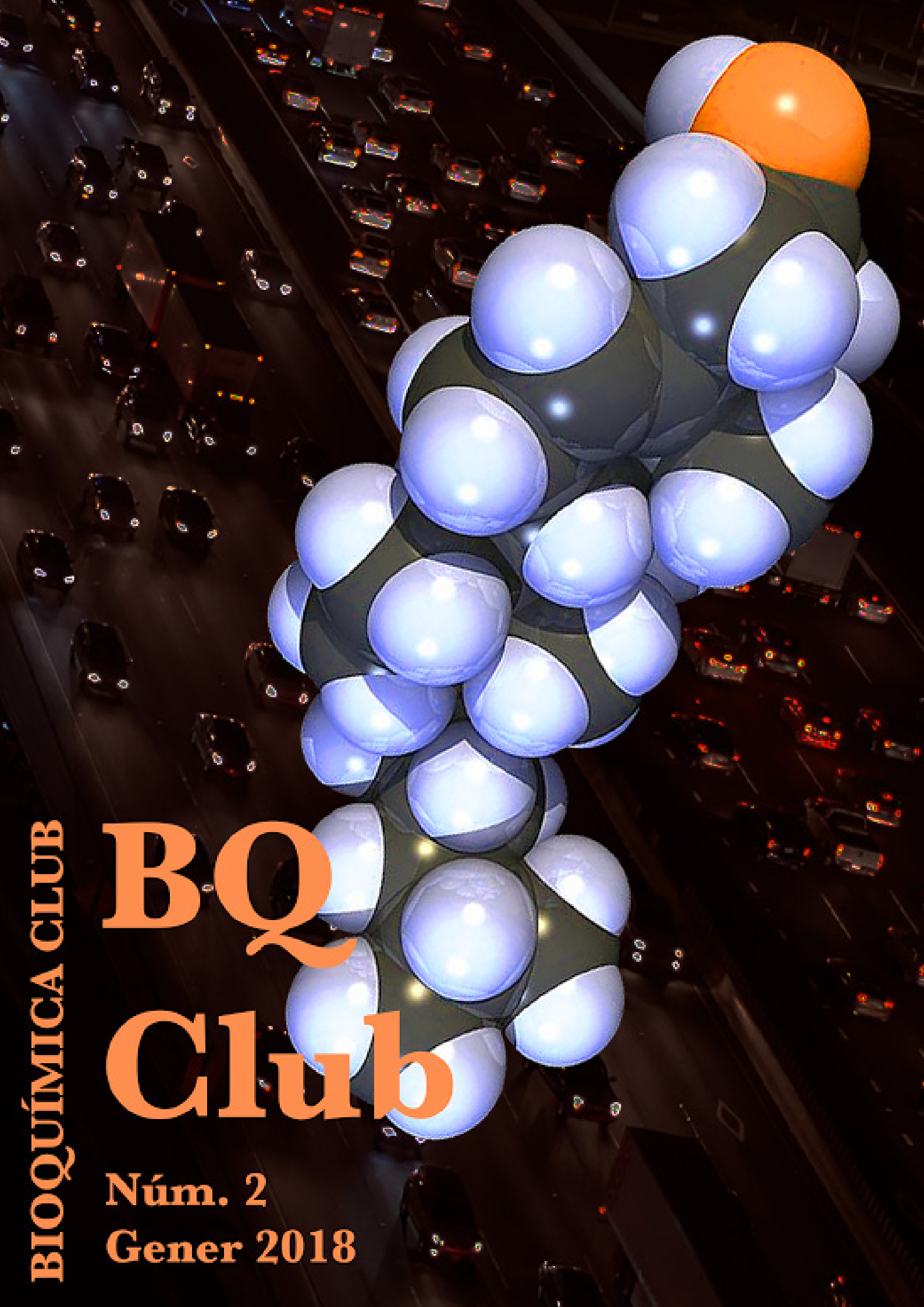




BQ Club

Núm. 2
Gener 2018

BIOQUÍMICA CLUB



BQ Club
Núm. 2
Gener 2018

ISSN: 2565-1617
Dipòsit legal: B 18514-2017

DIRECTOR

Josep Maria Fernández

EQUIP DE REDACCIÓ

Diego Gallego
Julia Llanes
Carles Savall

EDITORS

Laura Baqué
Sergi Casadó
Diego Gallego
Laia Lidón
Julia Llanes
Carles Savall

COL·LABORADORS

Albert Barberà
Laia Bekius
Manel Bosch
Montse Busquets
Sílvia Busquets
Genís Calderer
Víctor Campos
Francisco Javier Casado
Joan Carles Ferrer
Èrik Filter
Josep Lluís Gelpí
Roger Gomis

Joan J. Guinovart
Javier Méndez
Enric Milà
Mateu Montserrat
Alicia Pérez
Ignasi Ramírez
Enric Ros
Maria Soley
Josep Tarragó
Pol Torrent
Genís Valentín
Maria Viñas

AMB EL SUPORT DE

Universitat de Barcelona

REDACCIÓ

Av. Diagonal, 643, edifici Prevosti, planta -2
08028 Barcelona
Fax: 93 - 402 15 59
E-mail: bqclub.editors@gmail.com / jmfernandeznovell@ub.edu

Bq Club no es responsabilitza de les opinions expressades en els articles signats

EDICIÓ

Kit-Book Servicios Editoriales - www.kit-book.net

CORRECCIÓ LINGÜÍSTICA

Judith Vidal

PORTADA

Modificada de www.pixabay.com i www.flickr.com

CONTRAPORTADA

Modificada de www.freerangestock.com

SUMARI

EDITORIAL..... 4

Josep Maria Fernández

EL CONGRÉS FEBS3

Resum de les activitats FEBS3 + 2017 5

Antonio Zorzano

Bioquímica en gran..... 7

Joana Rossell i Josep Tarragó

Crònica del 1 FEBS3 + Congress..... 9

Víctor Jiménez, Marc Canela, Pau Clavell i Nil Salvat

Experiencing the FEBS3 12

Enric Matamoros, Alejandro Forga, Carles González i Ferran José

COL·LABORACIONS

Colesterol i malalties cardiovasculars..... 16

Ignasi Ramírez

Odissea simplificada 1: la cerca de màsters i la sol·licitud de beques 23

Víctor Campos

INFORMA'T

Pregunta al *BQ Club*..... 26

Notícies..... 28

Calendari..... 29

Crida a la col·laboració..... 32

ENTRETENIMENT 33

EDITORIAL

Una de les característiques que ens defineixen, als Itus, als Bojos per la Bioquímica i a tothom relacionat, és la constància. Constància en l'estudi, en la recerca i en totes les coses, petites i grans, que envolten aquest món científic. Gràcies a ella podeu llegir aquest segon número de la nostra revista Bioquímica-Club (*BQ Club*).

La finestra que ens mostra l'amplitud del camp de la Bioquímica cada dia s'obre una mica més i els articles sobre el «1st FEBS₃ + Joint Meeting of the French-Portuguese-Spanish Biochemical and Molecular Biology Societies» del president del Comitè organitzador i d'altres col·laboradors així ens ho ensenyen. En l'afany divulgatiu, hi trobareu articles sobre el colesterol i les malalties cardiovasculars, a més d'informació sobre màsters i beques i les habituals seccions de notícies, calendari d'activitats o l'entreteniment.

Si volem que aquella finestra s'obri de bat a bat, ens cal saber tot allò que us interessa dins del camp de la Bioquímica per explicar-ho i difondre-ho a tothom dins de la *BQ Club*. Per enviar-nos els vostres suggeriments, neguits, dubtes, preguntes i articles disposeu del correu bqclub.editors@gmail.com, a través del qual podreu contactar amb nosaltres.

Espero que aquesta revista vagi complint les expectatives que, tant des de l'equip editorial com des dels mateixos lectors i lectores, ens hem imposat.

Gener 2018



JOSEP MARIA FERNÁNDEZ

RESUM DE LES ACTIVITATS *FEBS3* + 2017



AUTOR:

ANTONIO ZORZANO

President del Comitè Organitzador

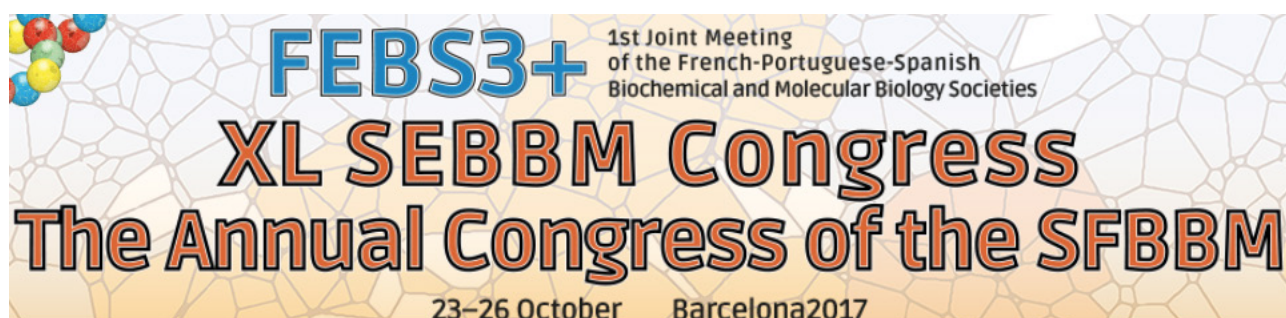
La Societat Espanyola de Bioquímica i Biologia Molecular (SEBBM), la Societat Francesa de Bioquímica i Biologia Molecular (SFBBM) i la Societat Portuguesa de Bioquímica (SPB) van organitzar el *1st FEBS3 + Joint Meeting of the French-Portuguese-Spanish Biochemical and Molecular Biology Societies*, congrés celebrat entre el 23 i el 26 d'octubre del 2017 a Barcelona.

El congrés es va desenvolupar al Palau de Congressos de la Fira de Barcelona gràcies a l'acord que hi ha entre la SEBBM i Expoquímia des de l'any 2011. En les cerimònies d'inauguració i clausura van intervenir el president del Barcelona Institute of Science and Technology, Andreu Mas-Colell; el president de la Fundació Cultura de Pau i soci d'honor de la SEBBM, Federico Mayor Zaragoza; el vicerector d'Investigació de la Universitat de Barcelona, Domènec Espriu; el president de la SEBBM, Félix Goñi; el president de la SPB, João Laranjinha, i el secretari general de la SFBBM, Alain Krol.

El congrés va reunir 750 assistents, i hi van tenir lloc un gran nombre d'esdeveniments diferents

que caracteritzen els congressos de la SEBBM amb participacions rellevants de la SFBBM i la SPB. Es van impartir 10 conferències plenàries, entre les quals destaquem la conferència inaugural, amb el suport de la Fundació Ramón Areces, que va anar a càrrec del Premi Nobel de Medicina 2011, Jules Hoffmann (Universitat d'Estrasburg), i la conferència de clausura (Alberto Sols - Fundació BBVA), que va ser impartida per Carlos Bustamante (Universitat de Califòrnia, Berkeley). La conferència plenària L'Oreal la va realitzar Juleen Zierath (Institut Karolinska), la conferència IUBMB dins de la sessió Niemeyer va ser presentada per Miguel Allende (Universitat de Xile) i la conferència Leloir-PABMB va anar a càrrec de Pablo Wappner (Fundació Institut Leloir).

El programa va incloure 9 simposis, amb un total de 27 conferències. Els continguts dels simposis es van basar en tres grans temàtiques: l'estructura i la funció de les biomolècules, la regulació gènica i la senyalització cel·lular, i les bases moleculars



de la malaltia. Un apartat molt important del congrés el van constituir les sessions dels grups de treball. Al congrés es van programar sessions corresponents a 17 grups de treball, de manera que van tenir l'oportunitat de reunir-se i discutir els últims avenços en els respectius camps. La sessió de panells va ser particularment àmplia, amb gairebé 500 comunicacions.

En el transcurs del nostre congrés es van lliurar 8 premis, que van recompensar diversos àmbits de l'excel·lència científica. Això va incloure premis per a joves investigadors, promoguts des de la SEBBM (Premi Fisher Scientific, Premi SEBBM-Biotoools, Premi científic Margarita Lorenzo, Premi Eppendorf a la millor imatge científica, Premi Roche i Premi José Tormo), des de la SFBBM (Premi Maurici Nicloux) i des de la SPB (Premi Jove Investigador).

En el context del congrés es van programar, a més, un conjunt d'activitats d'especial rellevància. Es va desenvolupar la sessió corresponent a la tercera edició del Workshop d'Investigadors Emergents, que va comptar amb la participació d'importants investigadors joves. Així mateix, es va desenvolupar el Workshop Satèl·lit sobre Noves Teràpies en Diabetis gràcies al patrocini d'MSD i de CIBERDEM, que va comptar amb la participació d'investigadors punters en la recerca en diabetis. D'altra banda, també es van programar dues taules rodones. La primera, en l'espai Fòrum de l'Emprenedor, va constar de dues sessions diferents, i la segona sobre el "Diàleg entre la ciència i la societat", que va reunir investigadors i periodistes, els quals van llançar diferents perspectives sobre com promoure i mantenir una relació saludable i fructífera entre la societat i els diferents actors de la investigació científica.

Entre les activitats paral·leles, que van completar l'estructura del nostre congrés, es van celebrar l'exhibició pinacoteca científica SEBBM, patrocinada per Eppendorf; la reunió de coordinadors de llicenciatures i graus de Bioquímica i Biotecnologia, que va tenir lloc a la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, i un curs d'iniciació a la recerca en Bioquímica i Biologia Molecular, al qual van

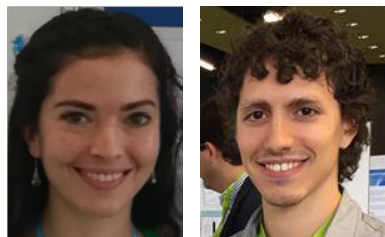
assistir 40 estudiants de tot Espanya, que va resultar molt reeixit. L'activitat Bioquímica a la ciutat és una mostra de l'esforç continuat de la SEBBM i els avenços de la bioquímica i les seves implicacions en la societat, a través de la divulgació al gran públic. Les activitats de Bioquímica a la ciutat es van concretar en 3 taules rodones: "Antibiòtics: per què els bacteris superresistents són la propera amenaça?", "Manipulació genètica CRISPR" i "Alimentació saludable i plaer". Dues de les taules rodones es van organitzar a l'Institut d'Estudis Catalans i la tercera a la sala del Mercat de Santa Caterina. A més, el professor Jules Hoffmann va impartir una conferència divulgativa a CosmoCaixa, i es va desenvolupar una xerrada-debat d'Escolab sobre "Com funcionen els nostres músculs" que va tenir lloc al Parc de Recerca Biomèdica i la Universitat Pompeu Fabra.

A més de les activitats científiques i de divulgació esmentades, es van organitzar activitats socials com ara el còctel de recepció a la sala oval del MNAC, o la visita a l'exposició "WARHOL. L'art mecànic" del CaixaForum Barcelona abans del sopar del congrés, a més de les visites a la Barcelona modernista o l'audició al Gran Teatre del Liceu. El congrés va tenir una forta repercussió en les xarxes socials, com Twitter o Facebook (amb més de 120 publicacions, 4.500 seguidors i 2.200 reaccions i comentaris), i va ser objecte de notícies en diferents mitjans de comunicació (més de 350 segons Google).

En resum, el congrés va permetre la difusió i l'intercanvi del coneixement i dels avenços científics, i esperem que propiciï un augment de la col·laboració científica entre les comunitats representades per les societats promotores, redundant, al seu torn, en la potenciació dels seus membres.

Finalment, volem agrair als voluntaris que van ajudar en molts i diferents aspectes de l'organització del congrés i van contribuir al fet que es desenvolupés de manera eficient, així com als membres del Comitè Organitzador i les nostres institucions acadèmiques, que ens van recolzar en tot moment.

BIOQUÍMICA EN GRAN



AUTORS:

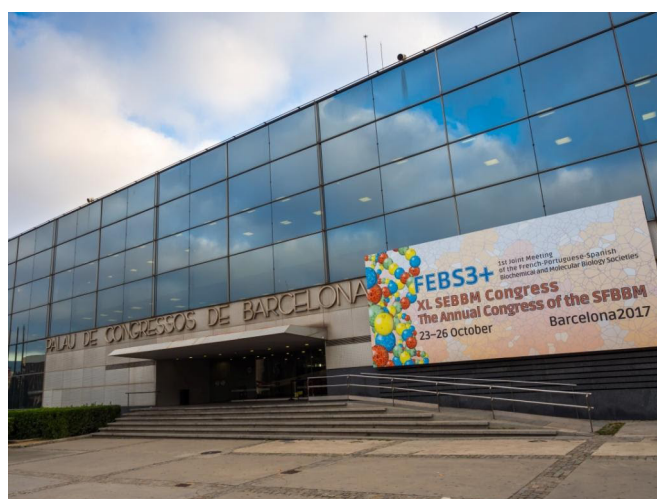
JOANA ROSSELL

JOSEP TARRAGÓ

Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular
Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

Més de 800 inscrits, 488 pòsters, 157 xerrades, 23 estands d'empreses, 11 activitats satèl·lit, 25 organitzadors i 41 voluntaris. Del dia 23 al 26 del passat mes d'octubre vam tenir a Barcelona el 40è Congrés de la SEBBM (Societat Espanyola de Biologia i Bioquímica Molecular), que va coincidir amb la primera trobada de les societats espanyola, francesa i portuguesa de Bioquímica i Biologia Molecular (*FEBS3+, First Join Meeting of the French-Portuguese-Spanish Biochemical and Molecular Biology Societies*). Com sempre, aquestes troballes són una gran oportunitat per aprendre, assistir a xerrades de diferents investigadors, conèixer nous descobriments, així com per poder establir contacte amb altres estudiants i professionals. També és una bona forma de conèixer empreses i els seus productes, per poder establir-hi relacions fructuoses pel futur.

Sovint els congressos científics són molt específics i tracten només temes concrets dins la bioquímica o la biologia molecular. Per exemple, n'hi ha que són només sobre bioquímica de la nutrició, altres sobre l'estructura i la funció de les proteïnes, etc. En canvi, el de la SEBBM és ben bé el contrari: un congrés molt ampli on totes les especialitats de la bioquímica hi tenen cabuda. És per això que aquest esdeveniment, on també participaven les societats francesa i portuguesa, va ser un congrés de grans proporcions. En concret, el congrés es va dividir en vint especialitats, des de l'ensenyament de



Imatges del congrés *FEBS3+, First Join Meeting of the French-Portuguese-Spanish Biochemical and Molecular Biology Societies*.



la bioquímica fins a la biologia molecular de les plantes. Hi havia xerrades plenàries on hi assistia tothom, simposis i grups de treball, més específics. Tot i així, la seva gran virtut és que permet tenir una visió general i àmplia de l'estat en què es troba actualment la investigació en bioquímica. I també permet, per exemple, tenir en un mateix espai grans científics de diversos àmbits com Jules Hoffman, premi Nobel per la seva recerca en la immunitat innata, i Carlos Bustamante, un destacat investigador de la dinàmica de biomolècules.

Mesos abans de la celebració del Congrés es van obrir les inscripcions per poder participar-hi. Ara bé, com que la seva ubicació era a Barcelona, als estudiants de doctorat dels departaments de Bioquímica de la Facultat de Biologia i també de Medicina se'ns obria una altra oportunitat, participar-hi com a voluntaris. Vam considerar que valia la pena fer de voluntaris, a part d'assistir-hi i presentar el nostre pòster, per tal d'endinsar-nos en l'organització d'un acte d'aquestes característiques. Mentre que la nostra tasca va ser rellevant sobretot els dies del Congrés, el comitè científic i els organitzadors van fer una tasca importantíssima ja alguns mesos abans, contactant amb tots els ponents, organitzant les inscripcions, les activitats, etc.

Quan van arribar els dies del Congrés, imagineu la feina que hi ha si calen més de 40 voluntaris! Les tasques que vam desenvolupar van ser molt diverses, com ara atendre des del taulell d'inscripcions o ser a les xerrades per a tot allò que calgués. Ara bé, això no ens va impedir de participar amb els nostres pòsters o assistir a les xerrades que més ens van interessar.

Normalment els participants d'un congrés són investigadors, professors o estudiants de doctorat, però en aquest cas els estudiants de grau van tenir la gran oportunitat d'assistir-hi, per la seva magnitud i diversitat de temes. En concret, hi va haver sis joves, estudiants del grau de Bioquímica, que van hi poder assistir. Aquests joves són coneguts nostres, ja que fa dos anys vam tenir el plaer de tenir-los com a alumnes en una edició del curs Bojos per la Bioquímica,



Voluntaris del congrés FEBS3+, *First Join Meeting of the French-Portuguese-Spanish Biochemical and Molecular Biology Societies*.

i també han participat en aquest número de la revista, redactant les seves experiències.

Aquest grup d'estudiants va poder assistir a diferents xerrades sobre temes de recerca molt variats dins del món de la bioquímica i, per tant, van poder conèixer com són cadascuna de les branques d'aquesta ciència. També van visitar l'àrea de pòsters, molt útil per a ells ja que els va servir per veure com és un pòster científic, com estan estructurats i quina informació hi ha. Cal esmentar que el fet que coneguessin diversos voluntaris va ser un valor afegit, una oportunitat per tenir informació de com és un congrés per dins i per entendre millor el seu funcionament, informació interessant que no sempre és a l'abast de tothom.

Així doncs, portar la samarreta verda de voluntaris, malgrat tota la feina que va suposar, ens va fer estar orgullosos de formar part d'aquell grup de persones que, entre organitzadors i voluntaris, vam fer possible quelcom tan gran com el que va ser el 40è Congrés de la SEBBM.

CRÒNICA DEL

1st FEBS3 + CONGRESS



AUTORS:

VÍCTOR JIMÉNEZ

MARC CANELA

PAU CLAVELL

NIL SALVAT

Amb motiu de la celebració de la primera trobada de les societats francesa, portuguesa i espanyola de Bioquímica i Biologia Molecular a la ciutat de Barcelona entre el 23 i 26 d'octubre del 2017, vam tenir l'oportunitat d'assistir el dia 26 als últims compassos de la fira. El congrés el va organitzar la Societat Francesa de Bioquímica i Biologia Molecular (SFBBM), la Societat Portuguesa de Bioquímica (SPB) i la Societat Espanyola de Bioquímica i Biologia Molecular (SEBBM), amb el suport econòmic de la Federació de les Societats Europees de Bioquímica. A continuació, us parlem de la nostra experiència.

FEBS3+ 1st Joint Meeting
of the French-Portuguese-Spanish
Biochemical and Molecular Biology Societies

XL SEBBM Congress

The Annual Congress of the SFBBM

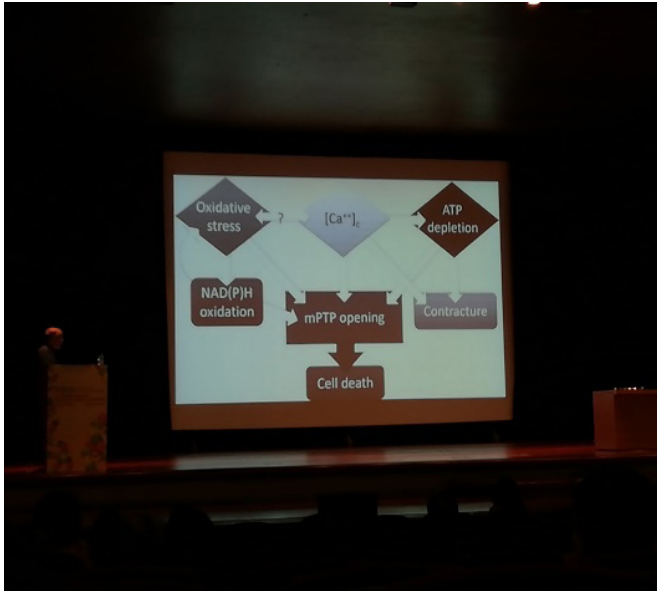
23–26 October Barcelona2017

En primer lloc, vam anar a escoltar un simposi sobre el paper dels mitocondris en les malalties mitocondrials que afecten actualment la nostra societat (*Mitochondria in Health and Disease*). Bàsicament, es tractava d'una reunió entre professionals i investigadors, entre d'altres, que discutien sobre les implicacions d'aquests orgànuls en la medicina actual.

La primera xerrada va anar a càrrec de Michael R. Duchon, professor de fisiologia de l'Escola Universitària de Londres (Regne Unit). Tractava sobre la influència del calci en el metabolisme i en el cicle cel·lular. El calci controla part de la

senyalització cel·lular, així com la regulació de la diferència de potencial entre l'espai intermembranós i la matriu del mitocondri. El control d'aquest potencial ve estimulat pel transport de cations (H^+ , amb producció d'ATP) i altres cations com per exemple el Na^+ o el Ca^{2+} . Tot i que aquest metabòlit és important per al funcionament normal dels teixits i per l'homeòstasi, quan l'absorció mitocondrial del calci es troba en condicions crítiques pot arribar a causar un dany cel·lular si en falla la regulació.

Seguidament, vam escoltar la conferència del doctor José Antonio Enríquez, del Centre



Diapositiva de la presentació "The dialogue between mitochondria and calcium in cell life and death".

Nacional de Investigacions Cardiovasculars (CNIC). L'eix de la seva investigació era l'heteroplàsmia de l'ADN mitocondrial (mtDNA), és a dir, la presència de més d'una variant d'mtDNA en el mateix citoplasma. Aquest fenomen pot ser causat per factors mutàgens.

Per últim vam assistir a l'explicació de l'investigador Nuno Raimundo, de la Universitat de Göttingen. El projecte del seu grup de recerca consistia en les interaccions entre lisosomes disfuncionals i els mitocondris. Aquestes es basen en l'alteració dels processos transcripcional i d'altres associats a la síntesi de proteïnes.

Després d'assistir al simpòsium, vam anar a la zona del congrés on estaven exposats els diferents pòsters sobre els treballs realitzats al laboratori per estudiants de màster i doctorat, així com postdoctorats.

Tot i ser el darrer dia del congrés, encara vam trobar-nos amb una gran varietat de pòsters, agrupats en diferents subseccions segons el camp general al qual pertanyien (bioquímica,



Pòster de l'article "The oxidative phosphorylation system in Alzheimer disease", de l'equip d'Alba Pesini.

biologia molecular, biomedicina, ciències ambientals, farmacologia...) i segons la temàtica que tractaven, com per exemple l'estrès oxidatiu en mitocondris, les noves tècniques del CRISPR/Cas9, estudis de les drogues i el seu impacte en el sistema nerviós.

Són uns quants els que van captar la nostra atenció, com per exemple l'article titulat "Biased agonism in cannabinoid CB1 receptors in the absence and presence of cannabidiol", del postgraduat Rafael Rivas Santeseteban (Universitat de Còrdova), amb la col·laboració de la professora de la casa Gemma Navarro, o bé l'article titulat "The oxidative phosphorylation system in Alzheimer disease", de la saragossana Alba Pesini Martin.

L'oportunitat de visitar el FEBS3+ va ser una experiència que ens va permetre observar com és el món de la divulgació científica tant a nivell de finalització d'un article amb la seva presentació del pòster com d'exposició dels diferents projectes com a grup de recerca.

DDBioLAB LO FORMAMOS UN EQUIPO HUMANO CON GRAN PREPARACIÓN Y LARGA EXPERIENCIA AL SERVICIO DE LA INVESTIGACIÓN EN LABORATORIOS E INDUSTRIA, EN LAS ÁREAS DE:

- ▶ INVESTIGACIÓN FARMACÉUTICA,
- ▶ INVESTIGACIÓN MÉDICA,
- ▶ LIFE SCIENCE,
- ▶ BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA,
- ▶ MEDIO AMBIENTE,
- ▶ INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN PÚBLICOS Y PRIVADOS,
- ▶ INDUSTRIA QUÍMICA,
- ▶ CLÍNICA Y HOSPITALARIA,
- ▶ UNIVERSIDADES,
- ▶ EDUCACIÓN Y FORMACIÓN EN GENERAL,
- ▶ SEGURIDAD,
- ▶ INDUSTRIA EN GENERAL.



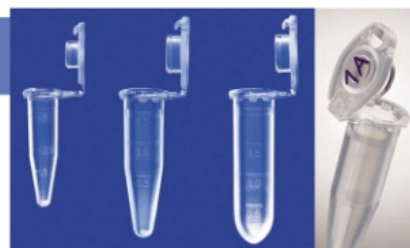
Placas de cultivo multipocillos

Placas de poliestireno transparente tratadas para el cultivo celular. Esterilizadas por rayos gamma.

Microtubos eppendorf

La gama de microtubos de mayor pureza y de cierre más seguro.

eppendorf



Criotubos con código de barras 2D 1 a 5 ml

De polipropileno virgen de grado médico
Pueden usarse hasta - 196 °C
Sin ADN humano, DNasa, RNasa, ATP e inhibidores de PCR

ClearLine®

Puntas ClearLine®

Puntas con o sin filtro normales y Low Binding compatibles con todas las marcas de micropipetas.



www.ddbiolab.com

Email : ddbiolab@ddbiolab.com

Tel. : +34 902 333 310

FEBS3+

XL SEBBM CONGRESS – THE ANNUAL CONGRESS OF SEBBM



AUTORS:

ENRIC MATAMOROS
ALEJANDRO FORGA
CARLES GONZÁLEZ
FERRAN JOSÉ

As representation of Biochemistry Degree of the Universitat de Barcelona, we were invited to the XL SEBBM Congress, *Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular*. That meeting brought many leading voices in Biochemistry and Molecular Biology and offered the conditions to ensure scientific discussion and the possibility of knowledge exchange among the scientific community in a relaxed atmosphere through Poster Discussion, Plenary Conferences and brief Symposia.

We assisted the 26th October to the 1.3 Symposia with the title *Bacterial Secretion systems: towards the assembly mechanism*, which was composed of three thirty-minutes-symposium. Afterwards, we also attended a friendly Round Table with the headline: *Dialogue between Science and Society*.

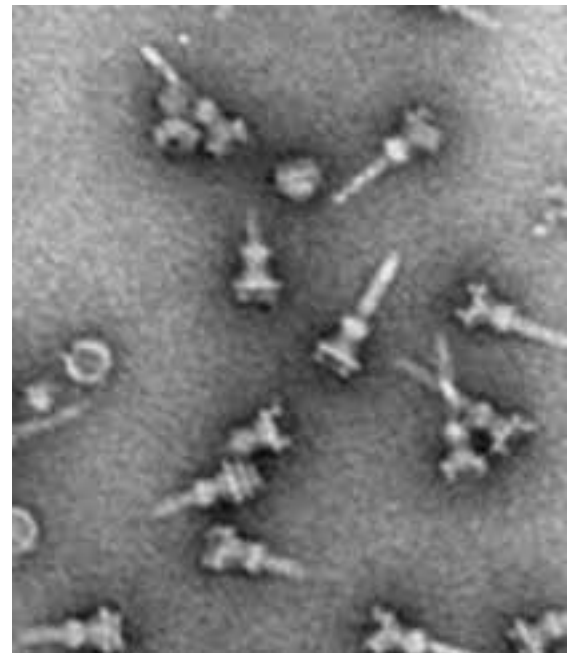
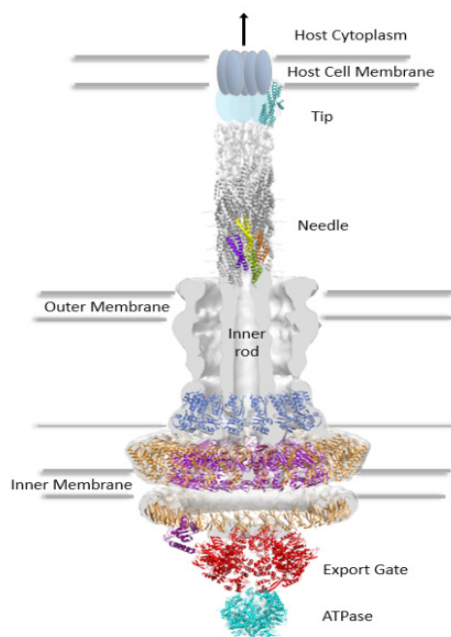
SYMPOSIUM 1.3-1: Architecture of the type III secretion system needle of *Pseudomonas aeruginosa* by Andrea Dressen, Institut de Biologie Structurale, Pathogenie Bacterienne, Grenoble, FR.

The type III secretion system, also called T3SS, is a bacterial protein complex that provide

gram-negative bacteria pathogens with a unique virulence mechanism enabling them to inject bacterial effector proteins (mostly toxins) directly into the host cell cytoplasm or in the outer space, at least, if direct contact is not achieved. That mechanism allows the pathogen to destabilise host cell's membrane and induce thus its death. They can infect eukaryotic cells or other bacteria in commensalism behaviour.

Although this type of secretion system was mainly found and investigated in *Pseudomonas aeruginosa*, it has been proved that it is present in many other gram-negative bacteria. Additionally, it is quite remarkable that it exists different secretion systems such as type II and type VI, which each one does its own function in the pathogen.

To continue with, and in order to comprehend how it works, it is essential to know its structure. The T3SS consists of many protein subunits embedded in the inner and in the outer membrane (PscE, PscG and PscF, among others), and it goes through the peptidoglycan layer. Then, from the outer membrane of the pathogen emerge the most significant structure of T3SS, the needle. It is a dynamic polymerized



Isolated T₃SS through EM.

strand made by subunits of PscF protein with a channel inside where toxins travel through in an unfolded state. They are unfolded because the inner channel of the needle is quite acid so it denatures partially the effector protein in order not to be harmful to itself. It has been proved that when mutations leading to modification of the PscF charge (that changes the acidity), there is a high needle instability and thus secretion failure. After that, at the end of the needle there is a tip made of other component that enables the needle to be fixed on to the host cell membrane.

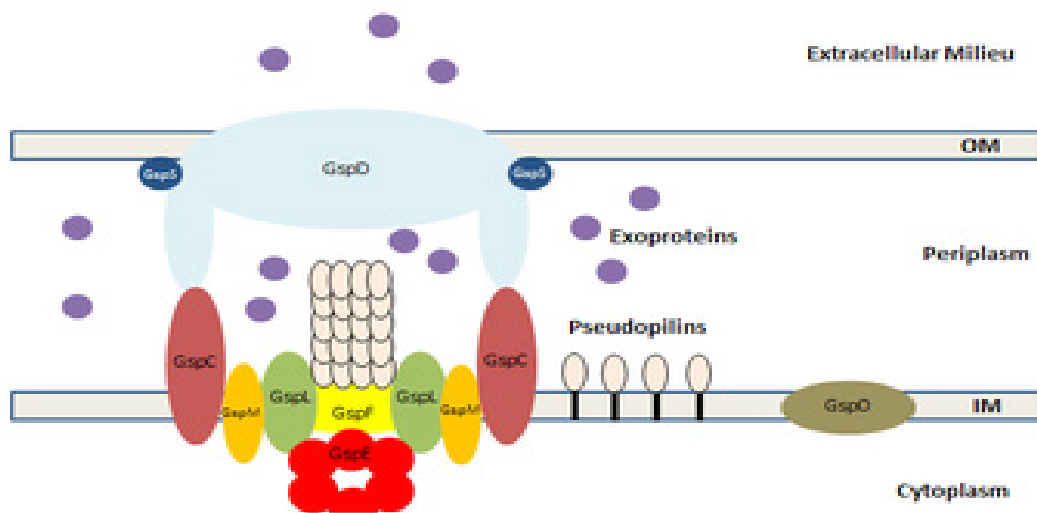
Electron microscopy technique (EM) has helped definitively to discover T₃SS structure. Mutations in responsible genes to that system has performed to observe different instabilities in the complex and in order to understand how each subunit operates, and consequently how the whole secretion system works.

SYMPOSIUM 1.3-2: The type II secretion
Pseudopilus: structure and assembly by Olivera Francetic, Institut Pasteur, Biochemistry of Macromolecular Interactions Unit, Paris, FR.

Proteins destined for the extracellular environment of gram-negative bacteria have to cross two membranes during their journey across the bacterial cell envelope. This involves a transfer across the cytoplasmic membrane (mainly by a system called *Sec*), and across the outer membrane, which are separated by the periplasmic space and the peptidoglycan layer. The type II secretion system (T₂SS) promotes transport of folded proteins through the outer membrane. Indeed, it takes the proteins from the periplasm and excretes them to the exterior of the cell. It has been widely investigated in *Escherichia coli* and *Vibrio cholerae*.

T₂SS enables proteins like lipases, phospholipases, toxins, proteases or cellulases secreted to the environment; whose functions are all related to destruction of various tissues of bacteria competitors or eukaryotic cells, which contributes to cell damage and disease. In order to secrete them, a pseudopilus is formed between the inner membrane and the outer one.

The structure of T₂SS consists of many protein subunits: GspC, GspM, GspL, GspF and GspE that



form an assembly platform which is embedded in the inner membrane; GspO, and secretin D are in the outer membrane; and the pseudopilus (GspG, GspH, GspI, GspJ and GspK). These pseudopilus are anchored in the inner membrane, where the assembly platform and a hexameric ATPase (GspE) promote their polymerization. Afterwards, exoproteins that are excreted outside can join the pseudopilus by two different manners: piston and Archimedes' screw.

The piston model consists in the assembly of one exoprotein on the tip of the pseudopilus, and a quick polymerization ejects the protein outside like the piston of a car engine. In the Archimedes' screw method, many exoproteins combine with the pseudopilus at the same time meanwhile it is growing slowly; thus, more proteins are excreted but it takes longer than the piston model.

It has been proved the existence of a high calcium-dependence of pseudopilus. If calcium ions are not present on the surroundings of polymerization, the biosynthesis does not work at all. In fact, calcium ions cover all the surface of pseudopilus by ionic bonds. The study of these fact, and the whole structure and functionality of T2SS have been carried out with many different techniques like an improved cryo electron microscopy (cryoEM), genetic over expressions and mutations to analyse the effects, among others.

SYMPOSIA 1.3-3: Biogenesis and structure of a type VI secretion system by Rémi Fronzes, European Institute of Chemistry and Biology, Microbiologie Fondamentale et Pathogénicité, Paris, FR.

There is a high difficulty for macromolecules like DNA, sugars or proteins, to cross the double membrane of gram-negative bacteria. For that reason, when secretion systems appeared, they were favoured by natural selection. This symposium focuses on Type VI secretion system (T6SS), which was recently discovered in 2006 in *Vibrio cholerae* model.

The T6SS is one of the key players for microbial competition, as well as an important virulence determinant during bacterial infections. It usually segregates toxins, phospholipases and nucleases, and the way that it works really assembles to a phage injection; in fact, the T6SS apparatus is reminiscent of phage injection machinery. It works like a nano-crossbow that injects the exoprotein directly into the host cell by a total approach. This "crossbow" is stably anchored to the cell membrane by a membrane core complex.

Structurally, this membrane core complex is formed by three protein subunits: TssM, TssJ and TssL. They support a phage tail-like component made of TssA and TssB subunits, which is the

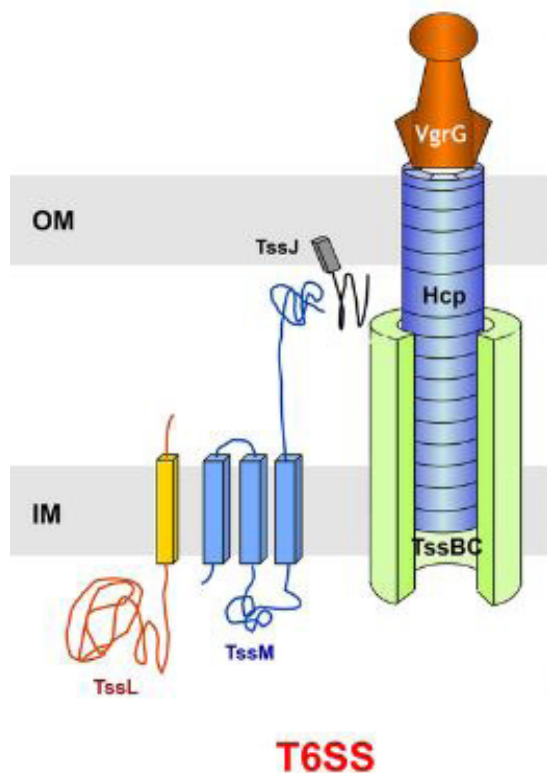


Figure 4. Structure of T6SS. Extracted from: https://www.researchgate.net/figure/221867646_fig1_FIGURE-1-Schematic-models-of-bacterial-Type-VI-left-and-Type-IVb-right-secretion

dynamic tubular part that acts as a sheath for the “arrow” of the crossbow. When the phage tail-like component contracts, the “arrow” is propelled. This arrow is made of a protein called Hcp and it has a VgrG spike at the tip. This VgrG, that contains the exoprotein, enters into the host cell cytoplasm and infect it.

It is an awesome and complex mechanism at the same time, which enables many bacteria to survive in many different hostile environments.

ROUND TABLE: Dialogue between Science and Society by Raul Toran, Mara Dieryen, Marçal Pastor-Anglada and Roger Strand

Nowadays, science is one of the pillars of our modern society. For that reason, it must be transmitted to everybody. Mass media is very useful to spread a message because it arrives to many people. Firstly, the content is like the king, so a correct message has to be written

and avoiding improprieties. Secondly, the relationship is like the queen. Publishing to a scientific journal or book has nothing to do with writing in a newspaper or in the social media, so information has to be adapted to receiver.

Science is based in sharing, and it is part of culture, so scientists cannot be closed-mind people and their message has to be extended, not kept only for them. A society without science is a weak community. “Science is dead if there is not communication; it is just there in the library.”

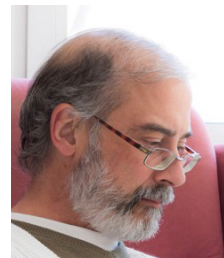
Mr. Strand talked about the Responsible Research Innovation (RRI). It is an evaluable parameter in scientific research. It is a concept that is not about getting money and reputation, but it is about improving communication between science and society in order to build a mutual relationship, and thus giving the opportunity to reply and discuss. Currently, Catalan universities and entities like la Caixa, Universitat Pompeu Fabra or UOC, among many others, develop this type of activities.

He underlined the idea that when scientists are in an unapproachable situation for society, this is mainly because they have to improve the dialogue about what they are doing or why are they spending well the money, and become a bit more sensitive with ordinary people. Meanwhile, the rest of the people should have to be more interested in science because they are not often conscious of the high importance of it.

RRI increases when scientists listen to the public and establish a dialogue in which new ideas and solutions are created. Therefore, all research projects should have their own strategy on how to deal with the reaction with public.

Roger’s conclusion was that relationship science-society requires being dynamic and plural, so if we want to make a great society, we have to create a perfect collaboration between the media, researchers and public.

COLESTEROL I MALALTIES CARDIOVASCULARS



AUTOR:
IGNASI RAMÍREZ

A Catalunya, l'any 2015, van morir unes 18.000 persones per malalties del sistema circulatori. Una mica més que per tumors (unes 17.600) i força més que per malalties respiratòries (unes 7.200). Les malalties del sistema circulatori són, doncs, com a la resta de països occidentals, la principal causa de mortalitat, les primeres de les quals són les cardiovasculars. L'Organització Mundial de la Salut té ben identificats els factors de risc d'aquestes malalties, i la concentració de colesterol a la sang n'és un dels primaris (Fig. 1). En aquest article analitzem la funció i el control del metabolisme del colesterol per entendre aquesta relació.

QUÈ ÉS I PER A QUÈ SERVEIX EL COLESTEROL

El colesterol (nom de la IUPAC: (3 β)-cholest-5-en-3-ol) és un lípid (Fig. 1). Per tant, una molècula de molt baixa solubilitat en aigua. La seva funció és estructural. El trobem a les membranes de les cèl·lules animals en proporció variable. La seva estructura geomètrica plana s'interposa entre les cadenes d'àcids grassos dels fosfolípids, tot impedit que n'interaccionin i que es desplacin uns entorn dels altres. Aquest desplaçament és el fonament de la fluïdesa de les membranes. La major o menor presència de colesterol determinarà el grau de fluïdesa i la capacitat

d'interacció entre els diferents components de les membranes, especialment les proteïnes.

A partir del colesterol algunes cèl·lules sintetitzen altres molècules d'interès biològic notable. El fetge en pot fer les sals biliars que participen en el procés de digestió intestinal dels greixos. Algunes hormones es formen a partir del colesterol. El cortisol, hormona de l'estrès, i l'aldosterona, que participa del control de l'equilibri hídric, es sintetitzen a partir del colesterol a les glàndules suprarenals. I, és clar, les hormones sexuals (estradiol, progesterona i testosterona) deriven també del colesterol.

LES CÈL·LULES REGULEN QUANT COLESTEROL TENEN

No tenim un requeriment nutricional de colesterol. De fet, les nostres cèl·lules poden sintetitzar el colesterol que necessitin a partir de substrats no lipídics com la glucosa o aminoàcids. La via de síntesi comença en el citosol a partir de l'acetil-CoA, que s'obté de l'oxidació de glucosa o d'alguns aminoàcids (Fig. 2). La ruta continua al reticle endoplasmàtic llis en la membrana del qual queden inserits els intermediaris insolubles que se'n formen. És un procés molt llarg (implica una trentena de reaccions) i molt

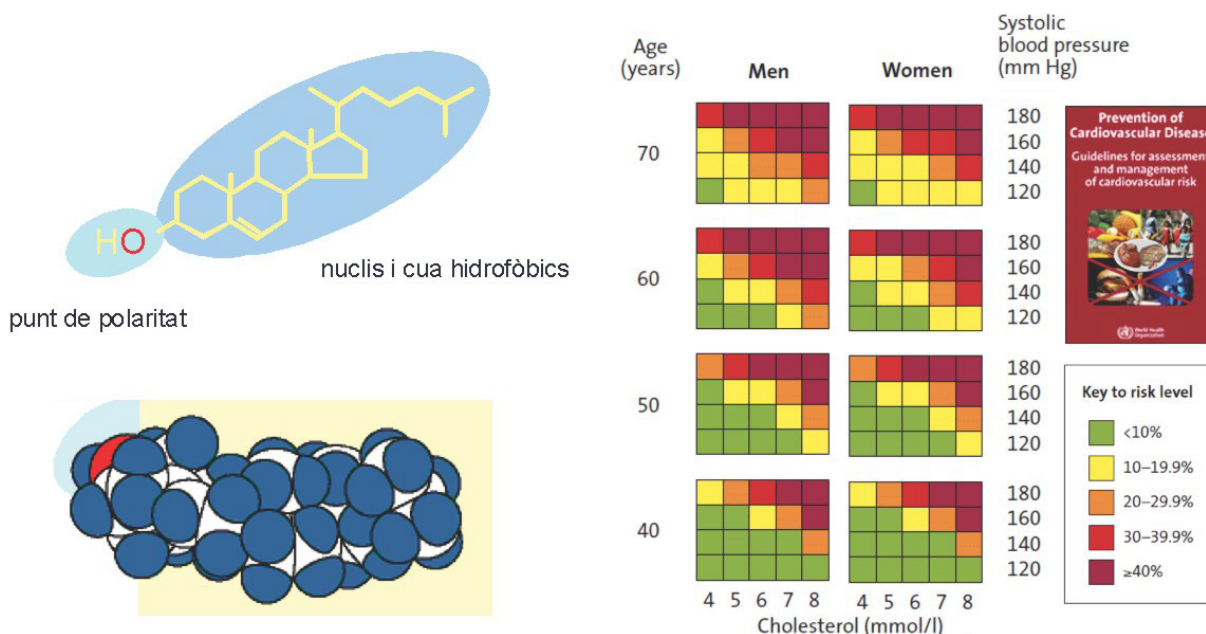


Figura 1. A l'esquerra, l'estructura química i el model tridimensional de la molècula de colesterol. A la dreta, risc de patir malalties cardiovasculars en funció de l'edat, el gènere, la pressió sistòlica arterial i la concentració de colesterol a la sang, adaptat de l'informe de l'Organització Mundial de la Salut *Prevention of Cardiovascular Diseases* (2007).

costós energèticament. Per això, la síntesi de colesterol està controlada molt estretament per la necessitat d'aquesta molècula.

Del reticle endoplasmàtic, el colesterol és arrossegat cap a les noves membranes que la cèl·lula va formant o cap al citosol on pot acumular-se transitòriament en forma esterificada i associat a triacilglicerols. Constitueixen les gotes lipídiques, que són especialment abundants en les cèl·lules amb major requeriment de colesterol, per al seu ús en la formació de productes especialitzats (sals biliars al fetge o hormones en les glàndules endocrines). Així doncs, el reticle és la cruïlla en què es genera el colesterol i des d'on surt per ser utilitzat. En el mateix reticle es formen uns derivats hidroxilats del colesterol (els anomenarem esterols) que serviran de sensors del balanç entre síntesi i utilització.

Els esterols són els responsables de controlar la maduració d'unes proteïnes, les SREBP (de l'anglès *sterol regulatory element binding protein*), que regulen la transcripció d'alguns dels gens que codifiquen per enzims de la via de síntesi del

colesterol. Entre ells, la 3-hidroxi-3-metilglutaril-CoA reductasa, l'enzim més important en la regulació d'aquesta via (Fig. 2). Els esterols, a través de la regulació de les SREBP, controlen la transcripció dels gens, determinen l'abundància del RNA*m*i, en últim terme, la síntesi dels enzims. Així, quan el balanç entre síntesi i utilització de colesterol es descompensa, posem per cas que augmenta la utilització perquè la cèl·lula entra en mitosi i necessita formar més membranes, la disminució en els esterols serveix de senyal per activar la síntesi d'enzims de la colesterogènesi. Això ràpidament es tradueix en un augment del flux de la via i, per tant, en un augment de la quantitat de colesterol sintetitzat. Per contra, si la cèl·lula es torna quiescent, la menor utilització de colesterol comporta un augment d'esterols que provoca l'efecte contrari: la repressió dels gens i la pèrdua de capacitat per sintetitzar colesterol.

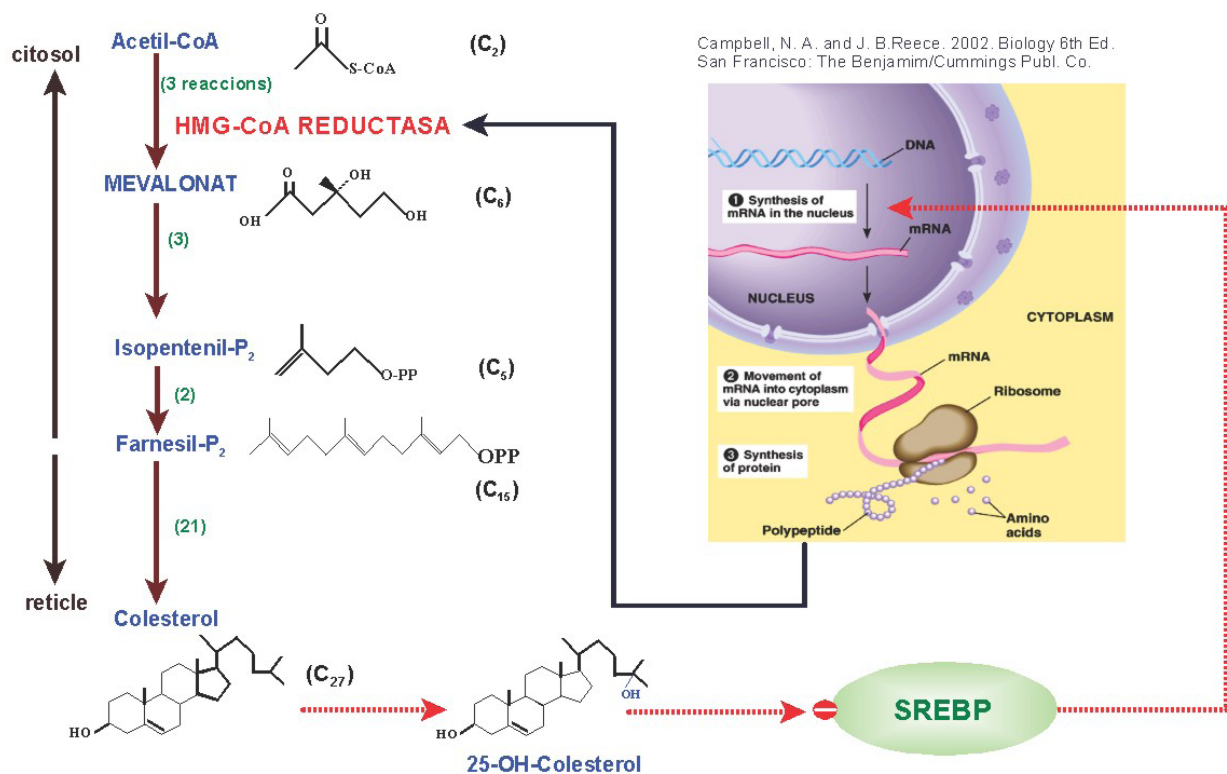


Figura 2. Esquema de la síntesi de colesterol des de l'acetil-CoA que es pot obtenir de l'oxidació de diferents nutrients com la glucosa o els aminoàcids. Les reaccions que generen metabòlits solubles tenen lloc al citosol cel·lular. Les que en generen d'insolubles, al reticle endoplasmàtic. Es destaca (en vermell) l'enzim més important en la regulació de la via. A la dreta, la manera en què els esterols (p ex. 25-OH-colesterol) controlen la síntesi de l'HMG-CoA reductasa. Controlen la maduració dels SREBP (sterol regulatory element-binding protein) que actuen com a reguladors de la transcripció del gen d'aquest enzim.

PERÒ LES CÈL·LULES PREFEREIXEN OBTENIR DE LA SANG EL COLESTEROL QUE NECESSITEN

Els estudis fets en animals experimentals com ara rates, ratolins, conills d'índies, hèmsters i fins i tot alguns micos, suggereixen que la major part de cèl·lules no sintetitzen el colesterol que necessiten sinó que l'obtenen de la sang. Només el fetge i en menys proporció l'intestí prim, mantenen una síntesi de colesterol significativament elevada.

A la sang tenim diferents sistemes de transport de lípids que, per definició, són molècules amb molt baixa solubilitat en medi aquós. Són agregats de lípids apolars (triacilglicerols i èsters de colesterol), embolcallats de lípids polars (fosfolípids i colesterol i proteïnes. Per això se'ls anomena lipoproteïnes plasmàtiques.

Per una banda, tenim els quilomicrons, que transporten els lípids absorbits durant la digestió. Els quilomicrons es metabolitzen força ràpidament, de manera que si ens fem una anàlisi de sang en dejuni, no els hi trobarem. En canvi, sí que trobarem altres lipoproteïnes que són sempre a la sang: Les VLDL (de *very low density lipoprotein*), que transporten triacilglicerols d'origen hepàtic, les LDL (de *low density lipoprotein*), que transporten colesterol també d'origen hepàtic, i les HDL (de *high density lipoprotein*), que transporten colesterol procedent de molts òrgans diferents cap al fetge. Tant les LDL com les HDL són transportadores de colesterol, però les LDL contenen unes 2.000 molècules de colesterol cadascuna i les HDL només en contenen entorn d'un centenar. És així perquè les HDL són molt més petites. El seu

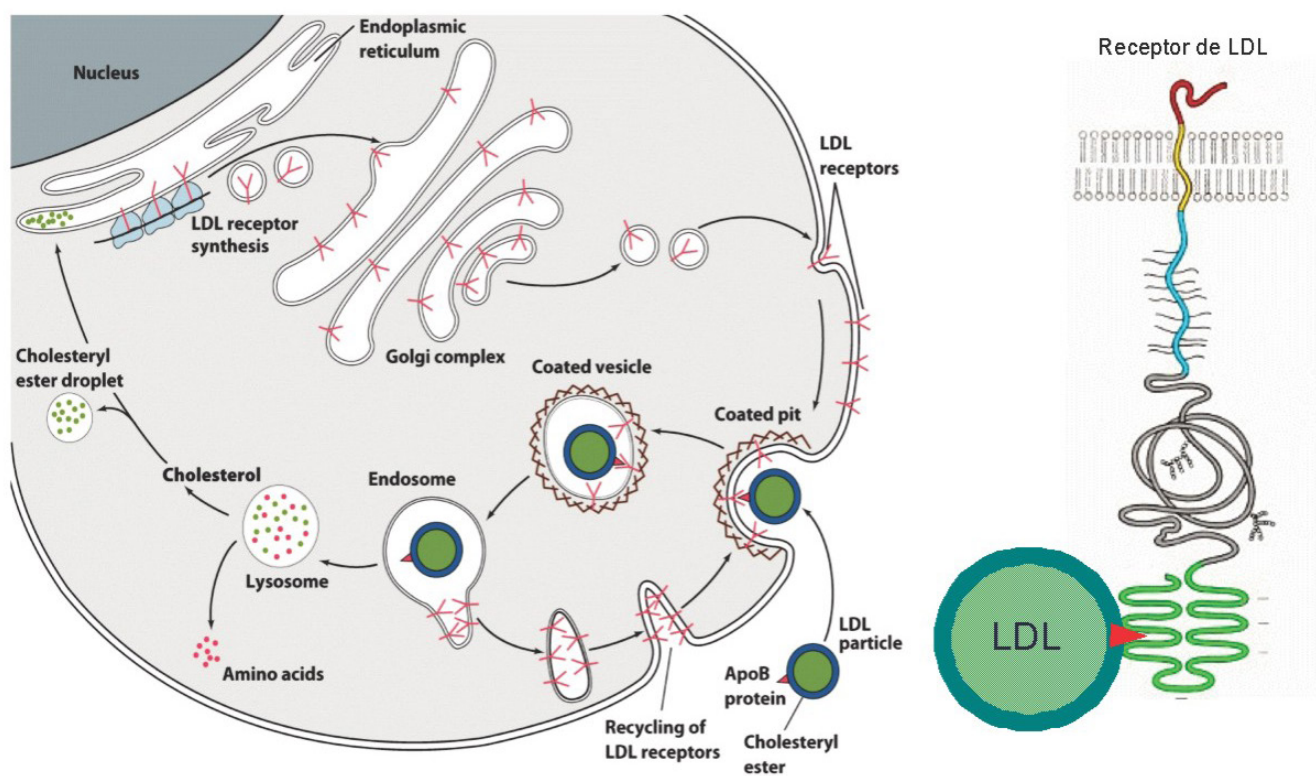


Figura 3. Les cèl·lules contenen a la membrana plasmàtica el receptor de LDL. En el seu extrem extracel·lular reconeix i reté les LDL tot lligant la proteïna que contenen (apo B100). Els receptors amb el seu lligand es concentren en les vesícules recobertes de clatrina (*coated pits*) que són endocitades. El contingut és abocat als lisosomes on es dregaden tots els components, entre ells els èsters de colesterol del nucli de les LDL. El colesterol resultant és transferit al reticle on serà utilitzat per cobrir les necessitats cel·lulars. La síntesi dels receptors de LDL està també controlada pels esterols a través de les SREBP.

diàmetre (8-10 nm) no arriba a la meitat del de les LDL (20-25 nm).

Tot i circular per l'interior dels vasos sanguinis, les LDL poden infiltrar-se a l'interior dels teixits a través de la xarxa de capil·lars. La major part de cèl·lules tenen a les seves membranes receptors que reconeixen aquestes LDL, les retenen i les arrosseguen cap a l'interior, aprofitant el colesterol que transporten (Fig. 3).

Així com la síntesi de colesterol està regulada per la pròpia necessitat de colesterol, la quantitat de receptors de LDL que les cèl·lules tenen a la membrana també està sota el control de la necessitat de colesterol a través de la regulació de la transcripció del gen, i en últim terme de la síntesi del receptor, pels esterols.

LES LDL I L'ORIGEN DE L'ARTERIOSCLEROSI

Les artèries estan constituïdes per tres capes (o túniques) ben diferenciades histològicament (Fig 4). L'adventícia, la més externa, que rep la innervació que controla el to i per on circulen els vasos que nodreixen la capa mitja de cèl·lules musculars llises. Aquestes són les encarregades de donar la pulsació a l'artèria. La capa més interna, l'íntima, està formada per l'endoteli i un basament proteic que la sustenta.

Les LDL, de la mateixa manera que travessen els endotelis dels capil·lars dels teixits, també travessen l'endoteli de les artèries i poden quedar retingudes en l'entramat proteic de la membrana basal (Fig. 4). Allà poden patir un procés d'oxidació espontani que malmet

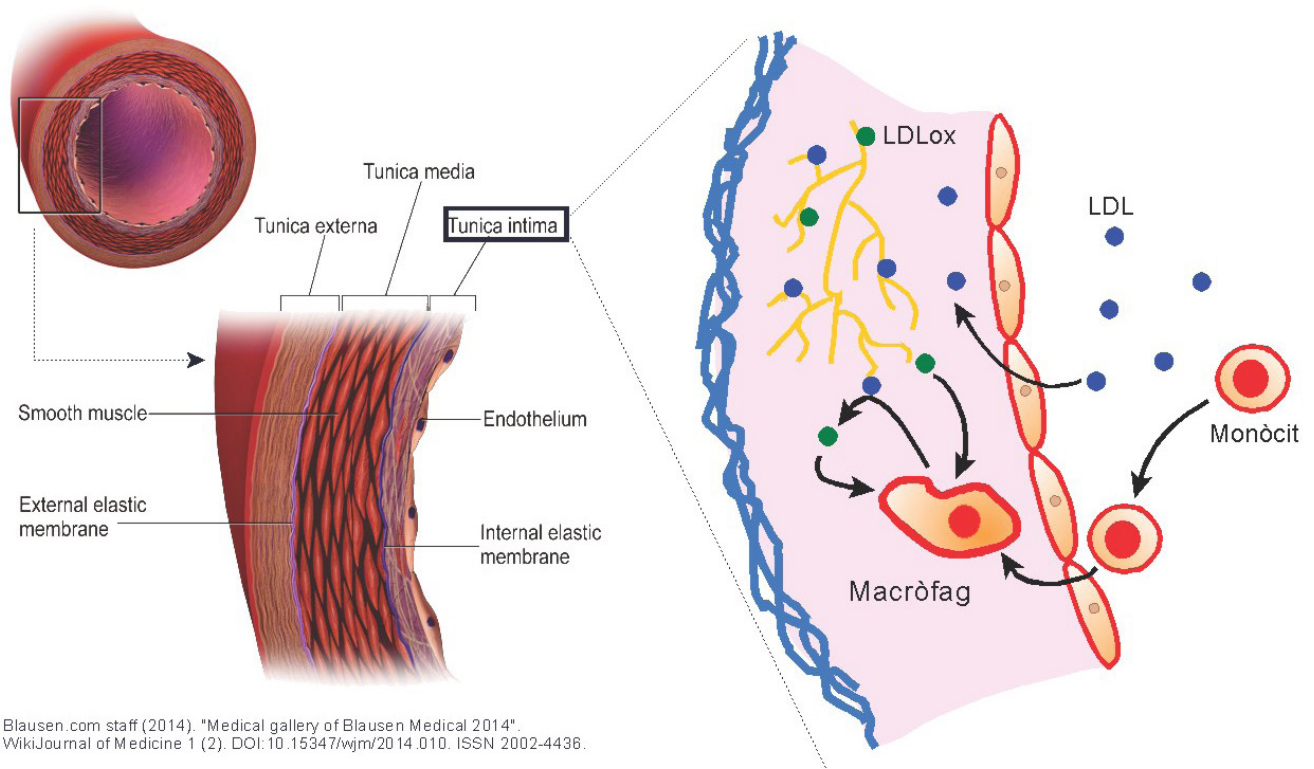


Figura 4. Les artèries, també les coronàries, estan constituïdes per 3 capes o túniques. La més interna, l'íntima, està formada per una monocapa de cèl·lules endotelials que reposa sobre una matrici proteica on abunda el col·lagen i els proteoglicans. A la dreta es mostra com les LDL es poden infiltrar cap a l'espai subendotelial on, en quedar retingudes per l'entramant proteic, poden patir processos d'oxidació espontània donant lloc a les LDLox. El macròfags que deriven de monòcits infiltrats les reconeixen, fins i tot acceleren la seva formació, les endociten i així les eliminen de l'íntima. Aquest és un procés continu de neteja i manteniment.

les cadenes d'àcids grassos dels fosfolípids de l'embolcall. Així es generen radicals lliures que acaben oxidant i modificant irreversiblement la proteïna de la superfície, de tal manera que la fa irrecognoscible pel receptor d'LDL de les cèl·lules. Aquestes LDL oxidades (LDLox) són tòxiques i han de ser eliminades. D'aquesta funció, se n'encarreguen els macròfags.

Els monòcits de la sang tenen la capacitat d'interactuar amb les cèl·lules endotelials i infiltrar-se cap a l'interior dels teixits, també

de les artèries. Allà s'activen donant lloc als macròfags. La seva funció serà reconèixer partícules tòxiques i endocitar-les. Així les eliminen del sistema. En el cas de les LDLox, són reconegudes per un receptor de la membrana plasmàtica dels macròfags anomenat SRA (de *scavenger receptor type A*). L'SRA lliga les LDLox i les arrossega cap a l'interior del macròfag, que acaba acumulant el colesterol en forma esterificada en les gotes de greix que acumula en l'interior. En el seu pas per l'interior de la capa

íntima, la va netejant de partícules potencialment tòxiques.

Ja sigui perquè hi ha massa LDL a la sang (i també infiltrades en les artèries) o perquè localment se n'infiltra més com a conseqüència d'un dany puntual a l'endoteli, els macròfags es veuen sotmesos a un major esforç netejador i acaben acumulant més colesterol en l'interior cel·lular. Com que l'SRA no està controlat pels esterols, la capacitat d'acumular colesterol dels macròfags és il·limitada, i esdevé el que s'anomenen cèl·lules escumoses. En poden acumular tant que la cèl·lula pot literalment esclatar i escampar tot el seu contingut per l'interior de l'íntima. Això generarà tot un procés per protegir l'artèria que suposarà l'engruiximent de l'íntima per reclutament de diferents tipus cel·lulars i l'acumulació de noves proteïnes. Això és l'ateroma que si continua creixent, pot provocar una reducció significativa del diàmetre del llum arterial i un risc clar d'oclusió.

És per tot això que les LDL es relacionen amb les malalties cardiovasculars. Val a dir que el procés és lent i calen anys perquè uns nivells elevats d'LDL acabin provocant un infart de miocardi.

LA FUNCIO PROTECTORA DE LES HDL

Mentre les LDL són inductores de la formació dels ateromes, les HDL en són protectores. La seva funció és recollir colesterol sobrer de les cèl·lules, també dels macròfags, i dur-lo al fetge perquè el recicli.

Les HDL, que com les LDL travessen la barrera endotelial i circulen per l'interior dels teixits i també per l'interior de l'íntima de les artèries, poden extreure colesterol de les cèl·lules amb les que interaccionen mitjançant diferents mecanismes. Per una banda, associant-

se a microdominis de la membrana plasmàtica i extraient-ne directament el colesterol que és especialment abundant en aquests dominis. També poden ser reconegudes per transportadors de la cèl·lula com els ABC A1 i ABC G1 (ABC d'ATP-binding cassette), que fan més eficient la transferència de colesterol.

Els macròfags disposen de transportadors ABC A1 i G1 per poder transferir el colesterol, que prèviament han endocitat amb les LDLox, cap a les HDL i així evitar el cúmul excessiu de colesterol a l'interior. Però aquesta capacitat per extreure colesterol no és l'única funció protectora de les HDL. Recentment s'ha anat descobrint que poden tenir accions antiinflamatòries, antitrombòtiques, antioxidants, vasodilatadores i de reparació de danys endotelials. Tot un ventall d'accions que converteixen les HDL en protectores del desenvolupament dels ateromes i, finalment, de l'aparició de malalties cardiovasculars.

CONCLUSIONS

Són diversos els factors que es relacionen amb la formació d'ateromes i, per tant, amb la probabilitat de patir malalties cardiovasculars. El colesterol circulant a la sang n'és un dels principals. Hem vist que el transportat a les LDL i el que ho és a les HDL s'hi relacionen de forma oposada. És per tot això que no és només la concentració de colesterol que tenim a la sang la que determina el risc de patir malalties cardiovasculars, sinó també la manera en què es distribueix aquest colesterol: quant en tenim a les LDL, augmenta el risc, i quant en tenim a les HDL, en disminueix. El balanç dels dos determinarà aquest factor de risc.

VWR: su socio global de confianza

Innovamos, desarrollamos y suministramos productos, servicios y soluciones fiables y personalizadas para el desarrollo científico

Innovadora cartera de productos para laboratorio y producción

Servicios y soluciones a medida de alta calidad

Red de distribución global y fiable

Compromiso con las entregas seguras y a tiempo

Capacidades de investigación y desarrollo

Conocimiento de la tecnología y normativas vigentes

Socio colaborador para el desarrollo científico

Visite es.vwr.com y descubra todo lo que podemos hacer por usted

ODISSEA SIMPLIFICADA 1: LA CERCA DE MÀSTERS I LA SOL·LICITUD DE BEQUES



AUTOR:

VÍCTOR CAMPOS

Graduat en Bioquímica per la Universitat de Barcelona i estudiant de màster a la Universitat de Heidelberg, Alemanya

La gran majoria dels que llegireu aquest article segurament us trobareu en aquesta situació en un futur no molt llunyà o, fins i tot, potser ja hi heu passat: he acabat la carrera, i ara què? Què passa si vull cursar un màster o un postgrau a l'estranger? Puc demanar el finançament dels meus estudis?

Si alguna de les preguntes anteriors us ressonen al cap, heu vingut al lloc indicat. Durant els catorze o quinze últims mesos he realitzat un curset accelerat en el cas que m'ocupava personalment; sabent que al juliol del 2017 acabaria el meu grau de Bioquímica a la Universitat de Barcelona, se'm presentava la oportunitat de complir un dels meus somnis des que vaig començar la carrera: estudiar un màster a l'estranger. Una primera pregunta que us podríeu plantejar en aquest punt és "I per què ara? Per què no vas marxar a fer un Erasmus durant l'últim any de la carrera?". Aquesta és també una decisió que segurament haureu de prendre: en la meua opinió (totalment personal), si teniu l'opció de marxar per fer un màster, crec que hauríeu d'esperar, tancar una etapa aquí i acabar el grau sencer. Això us permet evitar problemes de convalidació d'assignatures,

descoordinacions a l'hora de presentar el TFG..., tot i que tampoc us desanimo de fer-lo, en absolut! Només cal que us organitzareu bé i que no deixeu mai assignatures pendents, cosa que podria retenir-vos en el grau un any addicional. Per altra banda, l'opció de màster que us recomano pot ser més difícil econòmicament, ja que a diferència dels programes Erasmus (acompanyats de les seves corresponents beques), marxar a fer un màster fora és una opció que assumeixes enterament pel teu compte: a banda del cost de la matrícula dels estudis que hagis escollit, has de tenir en compte els costos d'un lloguer allà, del material que t'hauràs de comprar per fer el trasllat, dels desplaçaments en avió, tren, bus... i el cost de vida del lloc de destí triat, que, recordem-ho, no a tot arreu és exactament igual! Països com Suïssa poden desbaratar-te l'economia molt fàcilment. En el moment que et poses a fer comptes, t'adones que una beca que et cobreixi com a mínim una part de les despeses seria bona idea.

És per això que, després de trobar-me amb molts dels problemes que poden aparèixer en aquest llarg i costós procés, he intentat fer una

recopilació dels aspectes principals a tenir en compte. En aquest primer article parlaré sobre el procés de cerca de màsters, i en una segona part, que es publicarà en el següent número de la revista, sobre la cerca de beques i l'establiment al lloc de destí.

CERCA DE MÀSTERS

Per aquest primer tema són importants dos aspectes, principalment: **on el vols fer i què vols fer. Sí, curiosament en aquest ordre.** Personalment recomano que abans de plantejar-vos el què, resolgueu la dicotomia "em quedo al país o marxo?". La raó d'aquest protocol és que en programes de màster internacionals que ofereixen altres països europeus (on vaig mirar més), les convocatòries tanquen molt d'hora: les dates poden oscil·lar entre el febrer o el març (és el cas d'Alemanya, Holanda o Suïssa) fins pràcticament el juny (en el cas d'Anglaterra). En canvi, a Espanya les convocatòries de màster es fan en diverses tongades, i les últimes tanquen pràcticament al juliol, o fins i tot al setembre. Com ja he comentat, en el meu cas vaig escollir l'opció internacional, i per **això vaig començar a buscar màsters l'estiu entre 3r i 4t de carrera.** Molt d'hora, sí, però amb temps suficient per tramitar tot el que em calia. Un cop decidit que el volia fer fora, havia de determinar què volia fer, i en aquest punt els criteris són infinits: tots necessitem un màster o un postgrau per acabar de complementar el que ens han ensenyat al grau, i hi ha gent que ho té molt clar: li interessa la genètica, per exemple. Tenir-ho tan clar és potser el millor, només cal fer una mica de recerca per Internet, buscar quines són les millors universitats pel que fa a la genètica i assabentar-te si ofereixen programes de màster sobre el tema. Buscar una bona universitat en l'àmbit triat no només us permetrà tenir la millor educació possible, sinó també treballar en els millors laboratoris i amb els millors experts en la temàtica, cosa que més endavant us podrà obrir moltes portes. Si, per contra, no teniu ni idea de què us pot interessar, com em va passar a mi, l'enfocament és una mica diferent. En aquest cas, podeu establir la preferència que vulgueu,

com el continent o el país on vulgueu anar, que sigui una bona universitat, el tipus de màster que s'ofereix, el preu que demanen per fer tals estudis... En el meu cas, sabia que volia fer un màster dins d'Europa (bona formació i més barat que als EUA) i que fos en una universitat de prestigi. És per això que, per saber quines opcions tenia, vaig consultar directament en rànquings universitaris mundials, com el de *Times Higher Education* (THS), *Top Universities* (QS) o *Academic Ranking of World Universities* (ARWU), vaig localitzar les universitats europees més altes en la classificació i vaig anar mirant, una per una, els estudis de màster que oferien.

Fent aquesta cerca vaig aprendre coses molt útils, com que a la resta d'Europa els màsters d'un any que tenim aquí són escassos, perquè allà segueixen el sistema de 3+2 (3 anys de carrera i 2 de màster) en lloc del 4+1 que fem servir aquí. A l'estranger, la majoria de màsters segueixen una estructura formada per un any de teoria amb pràctiques + un any de només pràctiques i TFM. Per tant, tot i que hi ha excepcions, si marxeu hauríeu d'estar disposats a passar un parell d'anys allà on aneu. També vaig aprendre que **els màsters a Alemanya són gratuïts (només es paguen les taxes), a Holanda costen menys que un curs íntegre a la nostra universitat (al voltant dels 2.000 euros), i que a Suïssa el cost del màster és ridícul en comparació amb el cost de vida allà, que és caríssim.** Finalment vaig poder dividir els màsters que trobava en dues tipologies: els **generalistes**, que proporcionen una visió general de la biologia molecular, i que només recomanaria a aquelles persones que realment no saben què fer, ja que estareu repetint conceptes que segurament ja haureu vist a la carrera, i, per altra banda, els **específics**, que tracten un tema en profunditat, com el que hauria escollit el fan de la genètica de l'anterior paràgraf.

APLICACIÓ

Una vegada feta la teva elecció o eleccions (jo vaig escollir fins a sis programes diferents), cal fer la sol·licitud. Com ja he comentat abans, les

aplicacions europees acaben molt d'hora, i, per tant, el primer que heu de consultar és la **data límit d'aplicació**. Després cal fixar-se en dos aspectes també molt importants: si es demana una **nota mínima** i si es demana un **determinat nivell d'anglès** (o de l'idioma que el vulgueu cursar). Pel que fa al nivell de llengua, segur que us demanaran un títol, com a mínim de nivell *advanced* (CAE), i és possible que us demanin que no tingui més de dos anys d'antiguitat (és diferent en cada programa, així que cal consultar-ho). També s'accepten títols d'anglès que no siguin de Cambridge, però depèn del màster. A continuació, cal seguir les instruccions de cada web de cadascuna de les universitats a les que vulgueu aplicar, però, generalment, en programes internacionals l'aplicació es divideix en dues fases:

1. **Fase escrita:** la primera, en què eliminen la majoria de candidats. Aquí us demanaran que empleueu un document d'aplicació amb les vostres dades, i us poden demanar que afegiu documents com el vostre currículum, cartes de motivació, cartes de recomanació (normalment en demanen dues), notes de la carrera, un certificat conforme us graduareu abans que comenci el vostre màster, una còpia del títol d'anglès, el títol de batxillerat, certificats de premis acadèmics extres que pugueu haver guanyat... No cal dir que tots els documents que heu d'enviar hauran de ser en anglès, i si bé els documents que sol·liciteu a la Secretaria de la Universitat els podeu demanar directament en aquest idioma, per a d'altres, com el títol de batxillerat, en necessitareu les **traduccions oficials**. Aquestes traduccions només es fan en alguns centres de traducció especialitzats, que es poden trobar fàcilment per Internet, però són bastant cares, així que cal tenir en compte quants documents voleu traduir i quantes còpies en voleu. Pel que fa a les cartes de motivació i recomanació, cada universitat té els seus estàndards i demana certes coses, així que cal seguir-

ne les instruccions. Si teniu la intenció de fer moltes sol·licituds, com em va passar a mi, seria bo que preparéssiu una carta de motivació general que mostri el vostre projecte i les vostres motivacions, i que amb unes poques modificacions s'adapti a les demandes de cada universitat. Amb les cartes de recomanació passa el mateix: si confieu en les persones que us "recomanen", podeu demanar-los que envïin diversos cops la mateixa carta amb els canvis que pertoqui (*gràcies Joan Carles i Josep María!!*). Finalment, segons el cas, la sol·licitud s'envia per correu internacional en un sobre gros o per Internet, i ja només us quedarà esperar.

2. **Fase d'entrevistes:** a vegades es fa i d'altres no. Consisteix en el fet que, unes setmanes després d'enviar la sol·licitud escrita, la universitat es posa en contacte amb nosaltres i ens comunica que hem estat rebutjats (ja sigui perquè la primera fase no estava emplenada correctament o per motius purament acadèmics) o que passem de fase. En el segon cas, fan una entrevista personal, ja sigui de forma presencial, per telèfon o per Skype, en la qual ens poden demanar de presentar una part del TFG, ens poden fer un petit examen o simplement ens poden fer preguntes personals (o una combinació de les tres coses). Un cop acabat el procés, poques setmanes després es comunicaran una altra vegada amb nosaltres per confirmar que ens han acceptat o rebutjat definitivament.

Tot això pel que fa als programes de màster, però ara queda potser el més complicat: buscar finançament i establir-se en el lloc de destí. Podreu llegir recomanacions sobre aquests dos temes i un petit tros de la meva experiència en la segona part d'aquest article, que trobareu en el següent número de la revista.

PREGUNTA AL *BQ CLUB*



AUTORA:
JULIA LLANES

EN QUÈ CONSISTEIX LA RECERCA BÀSICA I PER QUÈ ÉS IMPORTANT?

La investigació científica es divideix en dos àmbits segons l'aplicació de la informació que se n'obté.

La recerca aplicada és la més coneguda i més reputada, ja que els seus resultats tenen una aplicació directa en la vida quotidiana de la gent. Un exemple d'això a nivell biomèdic és el desenvolupament de fàrmacs.

La recerca bàsica, per una altra banda, no presenta aquest aspecte tan productiu, ja que els resultats que se n'extreuen acostumen a ajudar a entendre el funcionament bàsic de la natura, però probablement no tindran un ús rentable a curt termini. Un exemple és l'estudi de les vies de senyalització cel·lular.

Tot i això, la recerca bàsica és un dels pilars de la investigació científica. Tot i no ser tan valorada, és la major font d'informació sobre el funcionament del món. Això implica que tota la recerca aplicada està basada en informació

que ha obtingut, prèviament, de la recerca bàsica. Així, per desenvolupar un fàrmac que atura el creixement de les cèl·lules tumorals, els investigadors es basaran en la informació establerta sobre senyalització relacionada amb proliferació.

Malgrat que tothom, al món de la ciència, és conscient d'aquest fet, s'ha de reconèixer que trobar finançament és una tasca molt dura en aquest àmbit. Per tant, si estàs pensant a dedicar-t'hi, has d'estar preparat per fer front a un camí dur.

QUINA ÉS LA IMPORTÀNCIA DE LA NOTA MITJANA DE LA CARRERA?

Com tot, dependrà del que vulguis fer més endavant. Crec que és important recordar que la universitat és un moment d'aprenentatge sobre la vida i s'ha de gaudir fins a l'últim segon.

Tot i això, no s'ha de perdre de vista la meta. I aquesta és dedicar-te al que vulguis. Està clar que sigui quina sigui la nota mitjana de la carrera, es pot acabar treballant en el món de la ciència.



Però la possibilitat d'escollir aquest futur radica principalment en aquest número.

Així, la nota mitjana de la carrera és el principal limitador per aconseguir beques per estudiar el doctorat, com és el cas de les Ajudes per a la Formació del Professorat Universitari (FPU), en què la nota de tall acostuma a rondar el 8,4. Per altra banda, la majoria de beques requereixen d'un mínim per aplicar-hi, que sol ser de 8,2.

Per tant, és recomanable que estudiïs per treure la màxima puntuació en totes les proves. Però no és l'única cosa que pots fer. Demana sempre que et revisin els exàmens i els treballs, fins i tot els que tenen puntuacions altes. Mai perdís l'oportunitat d'aprendre dels professors, sobretot en les correccions, així com fer treballs

extres que et permetin pujar la nota. Valora si és millor fer avaluació continuada o única, i no tinguïs por a preguntar si pots fer un canvi quan un parcial no t'hagi sortit bé. Amb una mica de sort pots arribar a esgarrapar alguns punts.

Finalment, recorda que no estàs sol a classe. Col·labora amb els teus companys i veuràs com l'aprenentatge se simplifica. A més, pots nodrir-te de l'experiència d'alumnes de cursos anteriors: assabenta't del tipus de proves amb què et trobaràs, el temari que el professor considera més important, les preguntes trampa de l'assignatura... També t'aconsello que siguis dels primers en informar-te sobre la manera de fer pujar les notes i de les ofertes de places en grups de recerca.

NOTÍCIES

PÍNDOLES DE CIÈNCIA



AUTORA:
JULIA LLANES

S'estableix una relació entre l'alcohol i el càncer

Un equip del Laboratori de Biologia Molecular del Consell d'Investigació Mèdica del Regne Unit ha demostrat que el consum d'alcohol té relació amb el dany del DNA i, consegüentment, amb l'aparició de càncer.

Descobrim els premis Nobel del 2017

Entre els dies 10 i 12 del desembre passat es va fer entrega dels premis Nobel del 2017. Concretament, el Premi Nobel de Fisiologia o Medicina va ser atorgat a Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash i Michael W. Young per les seves contribucions al coneixement dels mecanismes dels cicles circadians.

Millores en la microscòpia crioelectrònica permeten l'observació de molècules en solució

El Premi Nobel de Química d'aquest any l'han rebut Jacques Dubochet, Joachim Frank i Richard Henderson, ja que les seves millores en les tècniques de microscòpia crioelectrònica ens permeten, actualment, la visualització de molècules en moviment amb resolució atòmica.

La tecnologia d'anàlisi d'imatge amb xarxes neurals obre tot un món de possibilitats

Google investiga noves aplicacions per a les tècniques d'anàlisi d'imatge. Des de la predicció de problemes cardiovasculars a través d'una imatge de la teva retina, fins a la creació d'imatges 3D amb color partint d'imatges 2D en escala de grisos. Es preveu que permeti la detecció de fenòmens que passen desapercibuts per a l'ull humà.

Danys microscòpics en les dents fòssils de pterosaures fan replantejar-se el que se sap de la seva dieta

Considerant que es tractava d'un dinosaure volador que habitava les costes, sempre s'ha cregut que s'alimentava de peixos. Tot i que en alguns pterosaures aquesta teoria s'ha confirmat, recentment s'ha comprovat que la dieta del *Dimorphodon* es basava sobretot en insectes i vertebrats terrestres, cosa que s'explica pel fet que la seva capacitat de volar era més limitada que la d'altres pterosaures.

¡ESPEREM LES VOSTRES
APORTACIONS!

CALENDARI

Aquí tens un tastet d'activitats de ciència de diferents nivells per als pròxims mesos.

CURSOS		
ENTITAT	TÍTOL	PERÍODE
 UNIVERSITAT DE BARCELONA	Inauguració de Bojos per la ciència	13/01/2018
 UNIVERSITAT DE BARCELONA	Inauguració de Bojos per la Bioquímica	13/01/2018
 Centre for Genomic Regulation	Courses@CRG Entre altres cursos: iCLIP: Genomic views of protein-RNA interactions	03/06/2018 - 09/06/2018

 UNIVERSITAT DE BARCELONA	Fira d'Empreses	Depèn del curs i la facultat
 UNIVERSITAT DE BARCELONA Sae	Endinsa't en la Bioquímica (ESO)	19/01/2018 - 25/01/2018
 UNIVERSITAT DE BARCELONA Sae	Bioquímica en viu (Batxillerat)	26/01/2018 - 06/02/2018
 UNIVERSITAT DE BARCELONA	Inscripcions a I tu? Jo, Bioquímica	Febrer - Març 2018

EXPOSICIONS		
ENTITAT	TÍTOL	PERÍODE
	<u>Talking Brains. Com el llenguatge modela el cervell. Com el cervell modela el llenguatge</u>	31/03/2017 - 28/01/2018
	<u>Biologia sintètica</u>	10/11/2016 - 31/10/2017
	<u>La Trix, el tiranosaure més ben conservat del món</u>	28/10/2017 - 18/02/2018

DEBATS		
ENTITAT	TÍTOL	PERÍODE
	<u>"When development meets stress: Understanding developmental reprogramming upon pathogenesis"</u>	03/09/2018 - 04/09/2018
	<u>"Open science: from values to practice. Building a roadmap to make it happen"</u>	04/10/2018 - 05/10/2018
	<u>"Sleep: the Fourth Pillar of Health"</u>	18/10/2018 - 19/10/2018
	<u>"Clinical Proteomics: towards personalized medicine and health"</u>	07/11/2018 - 08/11/2018

CRIDA A LA COL·LABORACIÓ

Els editors del *BQ Club* som gent amb una gran motivació per divulgar ciència i amb ganes d'interaccionar amb vosaltres! Tens dubtes sobre la universitat o la teva formació? T'interessaria llegir sobre algun tema científic en particular? Vols publicar a *BQ Club* algun dels teus treballs o vinyetes?

Si creus que pots aportar el teu gra de sorra en alguna de les seccions següents, envia un correu a bqclub.editors@gmail.com i jmfernandeznovell@ub.edu i et respondrem tan aviat com puguem!

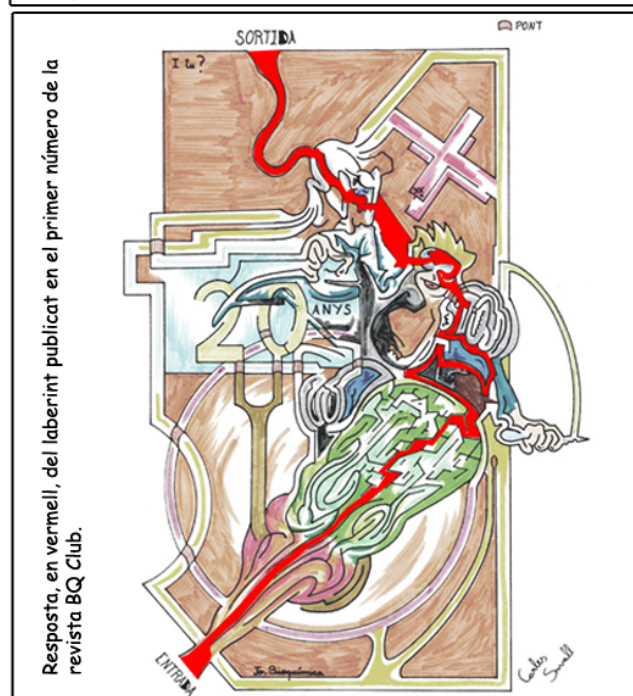
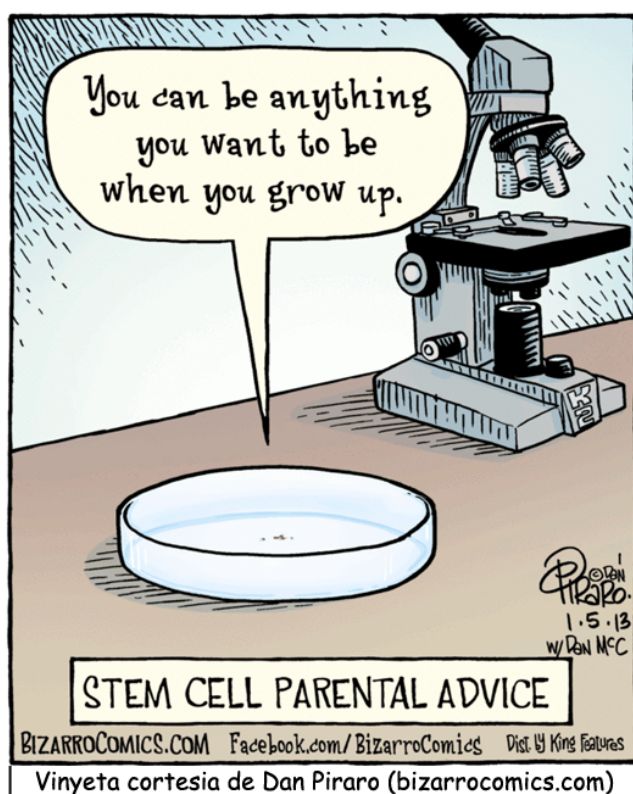
- A la secció "Col·laboracions" es publiquen articles de temàtica científica de diversos nivells: des de treballs de recerca de batxillerat fins a investigacions professionals. Si tens alguna proposta interessant escriu-nos amb l'assumpte "Col·laboracions" i et farem arribar les bases per publicar.
- Si formeu part del *BQ Club*, ja has publicat en alguna revista amb factor d'impacte i vols compartir l'*abstract* del vostre *paper*, ens el pots fer arribar amb l'assumpte "Abstract" i en farem difusió.
- La secció "Pregunta al *BQ Club*" espera rebre els vostres dubtes i curiositats. Escriu-nos amb l'assumpte "Pregunta al *BQ Club*".
- La secció "Entreteniment" també està a disposició per publicar les teves vinyetes, acudits i material de lleure de caire científic. Si tens sentit de l'humor i el saps aplicar a la ciència, no ho dubtis, envia'ns un correu amb l'assumpte "Entreteniment".
- Per a qualsevol altre idea o suggeriment, no dubtis a contactar amb nosaltres. Els teus comentaris seran més que benvinguts.

ENTRETENIMENT

AUTORS:

EQUIP DE REDACCIÓ

El camí de la ciència és trobar una resposta i produir cinc preguntes més.



Resposta, en vermell, del laberint publicat en el primer número de la revista BQ Club.

Horòscop

	Àries. Has d'estar ben atent perquè passaran coses.
	Taure. Ensopegaràs en algun moment del mes, i si no ho fas, en algun moment d'aquest any o de l'any que ve.
	Bessons. Les classes optatives o pràctiques que escullis per al següent curs o semestre s'impartiran a les mateixes hores i en cantons oposats de la facultat.
	Cranc. Se't desregularan els ritmes circadians de tanta festa. Hauràs de dormir 20h diàries per posar-hi remei.
	Lleó. No et donaran la beca que vols sol·licitar, no cal ni que ho intentis. A canvi, el karma farà que arribi un bitcoin a les teves mans.
	Verge. Has sentit a parlar dels "multiorgasmes"? Doncs t'ha tocat! (Sí, si ets home també - Visca la fisiologia humana!).
	Balança. Si estudies força, trauràs una nota apurada. Si estudies una mica menys o passes de tot, també. Però... de veritat t'agrada viure al límit?
	Escorpi. Viuràs una apocalipsi zombi, assegura't que ho veiem tots amb un #instastory.
	Sagitari. Si tens una assignatura amb pràctiques, aquestes se't faran insuportables.
	Capricorn. Es preveuen contaminacions als teus cultius, però qui diu que no pots ser el pròxim Fleming?
	Aquari. La teva teràpia d'acupuntura no funcionarà. I si fas dieta, tampoc.
	Peixos. Guanyaràs el primer premi de bellesa. La banca et reportarà 10 €.

El creador d'aquest horòscop és incrèdul respecte a la seva efectivitat real, i recalca que els horòscops i demés creences i pseudociències funcionen només si una persona creu en elles per autosuggestió, no per fets reals. El present horòscop no segueix les lleis naturals (ni tampoc les dels horòscops), de manera que és, en realitat, un simple conjunt d'acudits i probabilitats rutinàries.

