



# Naturalment

Revista de divulgació científica

Gener de 2013, Número 1



## Microbioma humà i salut

Aquest número ha estat elaborat per:

Beatriz Basaras Arroyo  
Cristina Graham Martínez  
Maria Antònia Mas Tugores  
Núria Sans Aguiló  
Paula Tugores Borràs



Universitat de les  
Illes Balears



Govern  
de les Illes Balears

# Naturalment

## Crèdits

---

### Consell editorial

**Regina Alemany Alonso.** Departament de Biologia  
**Antoni Bennàsar Figueras.** Departament de Biologia  
**José Aurelio Castro Ocón.** Departament de Biologia  
**Camilo José Cela Conde.** Departament de Filosofia i Treball Social  
**Jaume Flexas Sans.** Departament de Biologia  
**Bernadí Gelabert Ferrer.** Departament de Ciències de la Terra  
**Llorenç Gil Vives.** Departament de Biologia  
**Maria del Mar Leza Salord.** Departament de Biologia  
**Maria Antònia Manassero Mas.** Departament de Psicologia  
**Hipólito Medrano Gil.** Departament de Biologia  
**Miquel Àngel Miranda Chueca.** Departament de Biologia  
**Miriam Monerris Mascaró.** Departament de Biologia  
**Pedro Montoya Jiménez.** Departament de Psicologia  
**Catalina Ordinas Pons.** Campus Extens UIB virtual  
**Oreste Piro Perusin.** Departament de Física  
**Antoni Pons Biescas.** Departament de Biologia Fonamental i Ciències de la Salut  
**Guillem Ramon Pérez de Rada.** Departament de Biologia  
**Luis Santamaria Galdón .** Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA)  
**Àngel Vázquez Alonso.** Departament de Ciències de l'Educació  
**Bernhard Oliver Vögler.** Departament de Biologia

### Disseny

**Cristina López-Polín Hernanz.** Campus Extens UIB virtual

### Documentació

**Marta Macias Borràs.** Servei de Biblioteca i Documentació

### Implementació

**Catalina Ordinas Pons.** Campus Extens UIB virtual  
**Toni Llabrés Tous.** Servei d'Informació

### Coordinació

**Antoni Bennàsar Roig.** Departament de Biologia



# Naturalment

## Índex

---

### Naturalment

Revista de divulgació científica

#### Departament de Biologia

Edifici Guillem Colom. Campus UIB. Cra. de Valldemossa, km 7.5. 07122 Palma. [abennassar@uib.es](mailto:abennassar@uib.es)

Elaborada en els seminaris de l'assignatura de Biologia de 1r de Grau dels estudis de Biologia.

Amb el suport de la convocatòria d'ajuts per a projectes d'innovació i millora de la qualitat docent del Vicerectorat d'Ordenació Acadèmica.

**Presentació**, 4

#### Article

Microbioma humà i salut, 5

#### Entrevista

Àlex Mira, 9

**Webs**, 12

#### Comunicació científica

*Science*, 14

*Nature*, 16

*Investigación y Ciencia*, 17

*The Scientist*, 18

#### Llibres

*Your Inner Fish*, 20



# Naturalment

## Presentació

---

Teniu a la vista el primer número de *Naturalment*, una revista de divulgació científica elaborada pels alumnes de primer curs de Grau de Biologia. És important advertir d'entrada que tots els treballs són fets per estudiants en el primer any de carrera que, si bé han comptat amb l'assessorament i ajut de professors de diversos departaments de la UIB, en darrer extrem, són els responsables del que s'ha escrit.

Aquesta activitat s'inclou dins el marc dels seminaris realitzats a l'assignatura de Biologia on s'ha desenvolupat l'activitat: *Com treballa la ciència?*, en el que s'han tractat la metodologia, centres de treball de la ciència, com es desenvolupen els projectes científics, la relació de la ciència amb la societat i, finalment, com es fa la comunicació dels resultats. Ja se sap, la ciència s'ha de comunicar, a través d'articles científics entre els professionals i comunicacions de divulgació científica per a la societat en general. *Naturalment*, forma part d'aquest darrer tipus de comunicació cada vegada més demandada perquè té una gran utilitat per a la formació d'una societat en la qual la ciència ocupa un espai fonamental.

La revista s'ha organitzat per petits grups de feina dins l'assignatura que, ajudats per un professor, han elegit un tema per escriure un article i realitzar una entrevista sobre el mateix tema a investigadors destacats, preferiblement de centres de recerca diferents a la UIB. També es mostren diverses pàgines web relacionades amb la temàtica tractada perquè el lector pugui obtenir fàcilment més informació. Finalment, per a la pròpia formació dels alumnes han entrat en contacte i comentat els continguts de revistes científiques com *Nature* i *Science*, i de divulgació com *The Scientist* o *Investigación y Ciencia*.

La revista *Naturalment* pot sortir gràcies a l'esforç coral de moltes persones i departaments de la UIB. Professors de diversos departaments (Psicologia, Física, Filosofia i Treball Social, Ciències de la Terra, Biologia Fonamental i Ciències de la Salut, Biologia i el departament de Biodiversitat i Conservació de l'IMEDEA) han guiat els alumnes en els seus escrits. Campus Extens, ha fet possible el disseny de la revista i ha facilitat l'accés en línia de la mateixa. El Servei de Biblioteca i Documentació ha col·laborat activament en la recerca de la documentació necessària per bastir els articles. El Servei d'Informació ha facilitat l'ús de les eines informàtiques per fer la presentació digital dels continguts i la divulgació entre la comunitat universitària.

Degut a la demanda creixent dels mitjans de comunicació de persones qualificades per a realitzar aquesta feina, esperam que qualcun d'aquests alumnes trobi el seu camí professional en el camp de la divulgació.

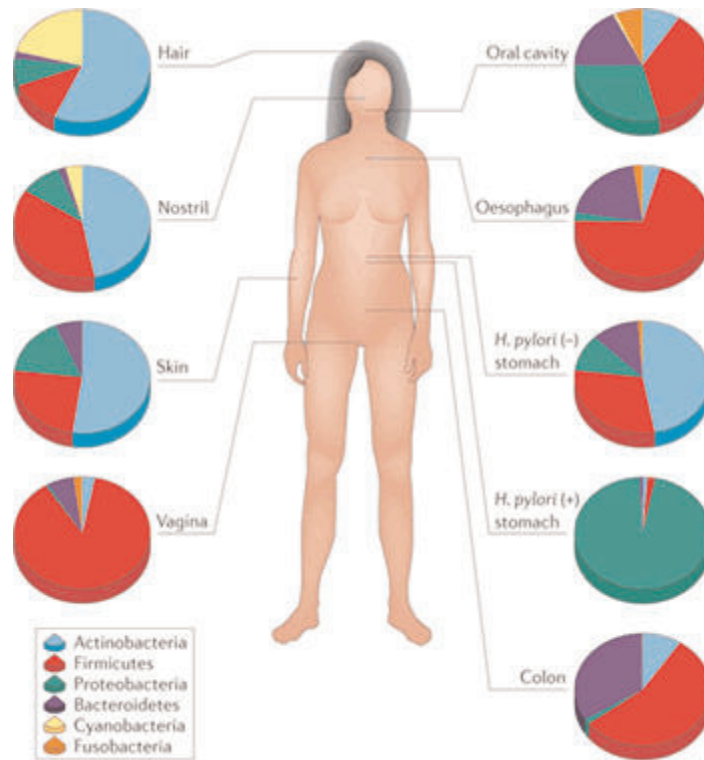
*Naturalment* ha estat possible gràcies a la concessió d'un ajut dins la convocatòria per a projectes d'innovació i millora de la qualitat docent del Vicerectorat d'Ordenació Acadèmica.



# Naturalment

## Article

### Microbioma humà i salut



Nature Reviews | Genetics

#### Presentació

En biologia s'organitza l'estudi dels organismes mitjançant els nivells d'organització: atòmic-molecular, cel·lular,... fins arribar a l'ecosistema o al conjunt de tota la biosfera. Es diu que en el nivell d'individu els organismes adquireixen la seva independència i que són autosuficients. Els estudis actuals sobre els microorganismes que ens acompanyen posen en dubte aquesta independència. No just són molt abundants, sinó que de cada vegada més es descobreixen noves interrelacions entre l'organisme i el microbioma que conviu amb nosaltres. Les xifres impressionen, si es diu que estam formats per un bilió de cèl·lules, el nombre de microorganismes és cent vegades superior. El metagenoma intestinal, conjunt de genomes dels microorganismes que habiten a l'intestí és 100 vegades superior al genoma

humà. Se'ls relaciona amb la digestió, paper conegut des de temps enrere, però també intervien en el metabolisme, en el sistema immunitari o el cervell. Podem començar a pensar en l'individu humà no com un ésser independent, sinó més bé com un ecosistema format per multitud d'organismes complint una gran pluralitat de funcions.

Ara és un moment idoni per estudiar els microbis que estan associats al cos: el microbioma humà. Primer es conegueren els efectes perjudicials, encara que els efectes beneficiosos d'alguns d'aquests microbis fa anys que es coneixen. Recentment els avanços tecnològics han permès iniciar experimentacions que aporten nova llum sobre aquesta relació.

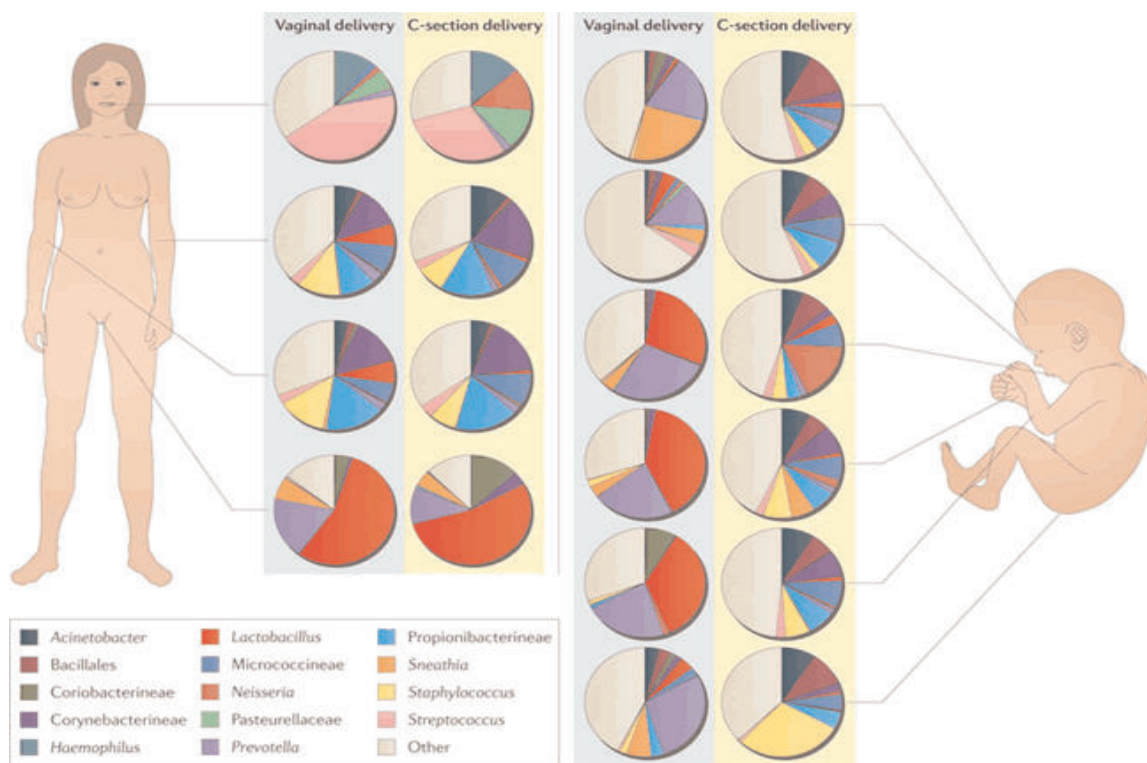
**Formació del microbioma**

L'únic moment en que els humans estem lliures de microbis és durant l'embaràs. A partir del part, els nadons ja queden exposats a la diversitat del microbiota, tant de la mare com de l'ambient amb el qual conviuran al llarg de la vida. Això passa perquè, tot i que els nadons nascuts de cesàries adquireixen les espècies bacterianes típiques del microbioma dominant adult, ho fan d'una manera més lenta que els nascuts per via vaginal. Per contra, de mare a fill en els nadons lliurats via vaginal, adquireixen aquestes espècies de la mare. El posterior, i ràpid contacte amb la pell de la mare els fa adquirir els microorganismes de l'epidermis. Per tant, el primer contacte podria ser determinant, és a dir, les espècies pioneres bacterianes podria tenir efectes substancials i duradores en la resposta immune.

El microbioma neonatal varia erràticament fins al voltant del primer any d'edat en que s'estabilitza, i s'estableix un consorci que s'assembla al dels adults. Durant aquest període inicial, el sistema immunitari neonatal madura ràpidament sota la influència de la microbiota. Tot i que els factors ambientals com la dieta, l'exposició a microbis nous, tenen un paper important en la formació de la composició del microbioma durant aquesta finestra de maduració sembla que els primers contactes són fonamentals.

**Microbioma i intestí**

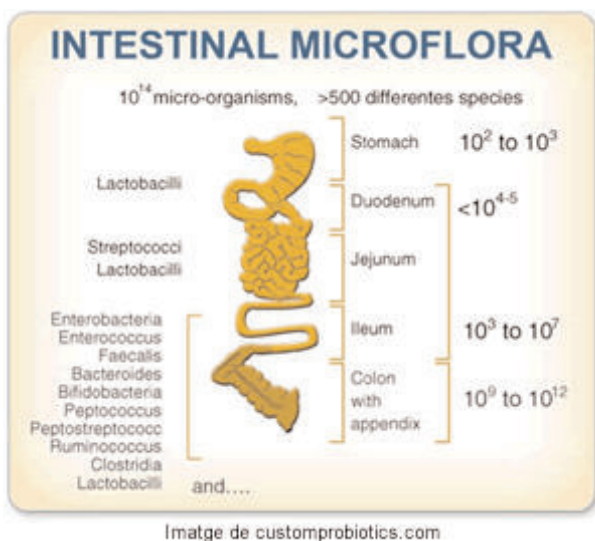
Milions de microbis habiten l'intestí humà interactuant amb l'hoste. Formen una comunitat ecològica complexa que té influència sobre la fisiologia normal participant d'activitats metabòliques o modificant la susceptibilitat a malalties. La majoria dels microbis del intestí són innocus o beneficiosos per a l'hoste. El microbiota intestinal protegeix contra els enteropatògens, extreuen nutrients i vitamines de les nostres dietes i contribueixen a un funcionament normal del sistema immunitari. Interrupcions en l'equilibri normal entre el microbiota intestinal i el hoste han estat associats a l'obesitat, malnutrició, malaltia inflamatòria de l'intestí (IBD), problemes neurològics i càncer. Entendre els factors subjacents als canvis en la composició i funció dels microbis intestinals ajudaran en el disseny de teràpies adequades. Aquest objectiu representa un repte important i un canvi en l'enfocament del problema. El microbiota intestinal és immensament divers i varia entre individus i pot canviar amb el pas del temps. Observant el microbioma des de una perspectiva ecològica podria proporcionar una visió nova sobre com promoure la salut, focalitzant tractaments clínics sobre la comunitat de microbis.



### La diversitat taxonòmica a l'intestí sà

El primer pas és entendre la relació simbiòtica entre els microbis i el seu hoste, caracteritzant com són els microbiomes no patògens i les diferències que presenten respecte dels que estan associats a malalties. Però la complexitat del microbiota, la variació entre organismes i dins un mateix individu i la variació en el temps d'aquestes comunitats compliquen la idea sobre quin pot ser l'estat ideal d'una població o d'un individu.

Abans de les tècniques aportades per la genòmica, qüestions bàsiques com quantes espècies diferents, quanta diversitat genètica i quins organismes són únics d'un individu a l'intestí sà, no tenien resposta. Els estudis basats en la cultius microbiològics suggerien que tots els adults sans compartien la majoria del microbiota intestinal, l'anomenat nucli microbiota. Un exemple seria *Escherichia coli*, el qual pot ser aïllat de la majoria de les persones.



Però, actualment, gràcies a la metagenòmica se sap que aquesta diversitat varia molt al llarg del temps i a través de les poblacions, tant que cadascú de nosaltres pot arribar a tenir fins a uns 1000 filotips diferents.

Al microbiota adult sol dominar-hi *Bacteroidetes* i Firmecutes però també hi podem trobar *Antiobacteria*, *Proteobacteria* i *Verrucomicrobateria* en constituents menors. Però tampoc s'ha d'oblidar que arquees, fongs o certs virus, també hi són presents.

A partir d'aquests estudis i mentre el conjunt de dades segueix expandint-se s'ha vist que la idea que es tenia sobre un conjunt bàsic de microorganismes compartit per tots els individus de l'espècie és cada vegada més improbable.

A arrel del desenvolupament del sistema immune adaptatiu dels vertebrats s'han desenvolupat moltes relacions de mutualisme entre el microbiota intestinal, principalment, i l'hoste gràcies a l'especificitat i la memòria que caracteritzen la immunitat adaptativa. Però aquests mateixos atributs poden propiciar el desenvolupament de malalties immunes cada vegada més relacionades amb el microbiota intestinal.

### Relació amb el sistema immune

La interacció que s'estableix entre el microbiota i l'hoste humà és el resultat de milions d'anys de coevolució, que amb ajuda del sistema immune aquesta relació ha estat sempre moderada i tolerant. L'evidència d'aquesta interacció és el tracte intestinal, on hi podem trobar gairebé la major diversitat i abundància del microbis, però per fer-nos una idea més aproximada s'estima que, en tot el cos, hi ha uns bilions d'organismes, la majoria dels quals són bacteris.

Un aspecte que crida l'atenció en la relació entre organisme i microbioma és com ha estat possible la convivència entre microorganismes possiblement patògens i l'hoste. La resposta segurament està en la immunitat adaptativa que s'ha produït entre microbis i hoste al llarg de molts d'anys d'evolució conjunta. Segurament hi ha hagut una selecció favorable per aquells organismes que ha estat capaços d'aprofitar la capacitat metabòlica dels microorganismes que eren capaços d'incloure millores metabòliques o d'altres tipus a l'hoste. L'enfrontament entre sistema immunitari i colonitzadors s'ha equilibrat de tal manera que l'hoste ofereix un hàbitat adequat als microorganismes al mateix temps que pot controlar la seva capacitat patològica i els bacteris aporten avantatges pel portador. Però, encara hi ha més, sembla que hi ha bacteris que participen afavorint directament l'activitat del sistema immunitari. Així s'ha demostrat en experiments realitzats en rates que estaven lliures de microorganismes i s'ha pogut comprovar que el seu sistema immunitari és més deficient.

### I encara més

De cada vegada s'amplia més el coneixement sobre noves relacions dels microorganismes en l'organisme humà, patològiques i beneficioses. S'està estudiant la relació entre aquests organismes intestinals i el cervell, sembla que existeix una connexió que té

influència sobre el desenvolupament del cervell i el comportament. Es relaciona també amb malalties com l'esclerosi múltiple o certs trastorns psiquiàtrics. Les rates lliures de gèrmens, comparades amb altres de microbioma normal sense patògens presenten una activitat motora més elevada. Les investigacions lliguen aquesta acció amb l'alteració de gens implicats en la síntesi de neurotransmissors. Seria interessant veure aquest estudis sobre l'espècie humana.

Participen en l'estructura del sistema digestiu. En experiències realitzades en rates s'ha comprovat com la recuperació de la mucosa intestinal i la renovació del teixit epitelial de l'intestí és molt més ràpida quan els organismes tenen un microbioma normal en front dels que estan lliures de microorganismes. També mostren influència sobre el sistema circulatori ja que les rates lliures de gèrmens presenten un cor de mida inferior al que tenen un microbioma normal.

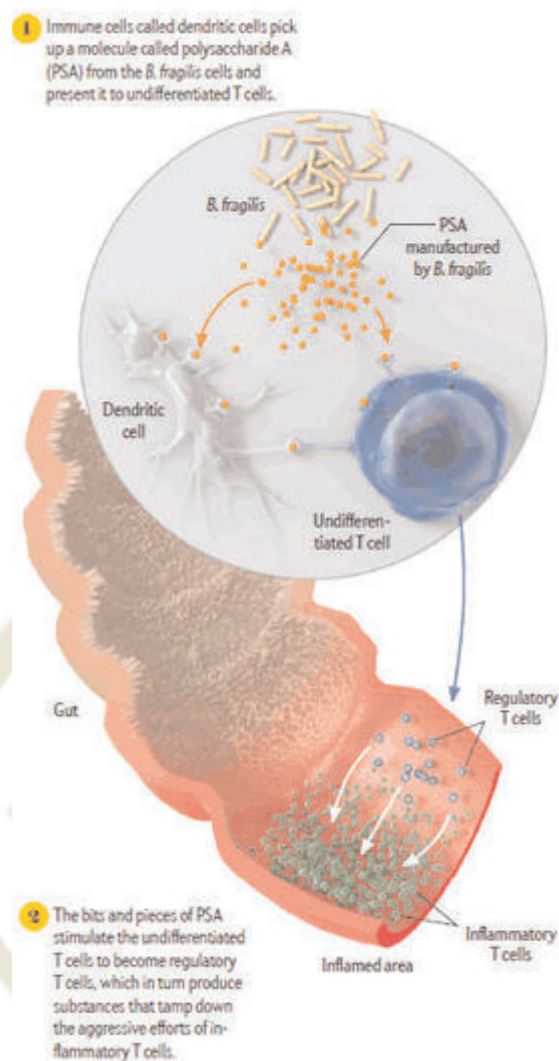
Si bé la importància del microbioma humà és conegut des de molts temps enrere, tant en la seva vesant simbiòtica com la patològica les noves contribucions en el seu estudi van afegint sorprenents accions que abans no es coneixien o s'interpretaven malament. Serveixi d'exemple el *Helicobacter pilory*, bacteri que se'l feia responsable de les úlceres d'estómac. I no és que no ho sigui, ho és, però en casos ben especials. Aquest bacteris es present a totes les persones. La sensació de gana i de sacietat està controlada, respectivament, per dues hormones: grelina i leptina. *H. pilory* compleix la funció de controlar els nivells de leptina. En cas d'absència del bacteri a l'estómag els nivells d'aquesta hormona són inferiors provocant problemes d'augment de pes. Convé cridar l'atenció en aquest punt sobre l'ús desmesurat d'antibiòtics que en els darrers anys i, especialment, en els països desenvolupats s'ha fet. El seu excés fa que a l'organisme humà desapareixin molts de microorganismes que ens són molt útils.

Davant aquesta situació arreu del món es dediquen notables esforços econòmics i d'investigació a conèixer amb detall les funcions del microbioma. Es poden citar el projectes que es comenten a l'apartat de webs d'aquesta revista com a testimoni d'aquesta preocupació, així com la feina a molts de laboratoris de tots els continents. Mostra d'aquesta feina és la contínua aparició de nous articles científics a les

revistes especialitzades del món, així com a les generalistes. El microbioma és una frontera més en el coneixement de la biologia que poc a poc va desvetllant els seus secrets.

**Bibliografia**

- Ackerman, J. (2012). El ecosistema microbiano humano . *Investigación y Ciencia*. Agost. 18-23.
- The Human Microbiome Project (2012). Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. *Nature*. Vol. 486. 204-212. DOI: 10.1038/nature 11324.
- The Human Microbiome Project (2012). A framework for human microbiome research. *Nature*. Vol. 486. 215-221. DOI: 10.1038/nature 11209.



Imatge d'Ackerman, 2012



# Naturalment

## Entrevista

### Alex Mira



Alex Mira, és un científic sènior al Centre d'Investigació Avançada en Salut Pública (CSISP), on dirigeix el Laboratori de Oral Microbiome. Alex va estudiar Biologia a la Universitat d'Alacant, on va obtenir el Premi a l'Excel·lència i es va especialitzar en Evolució a la Universitat d'Oxford com a erudit del British Council, on va obtenir un grau de mestratge. Després es va quedar a Oxford pels estudis de doctorat com a becarí Rhodes, treballant en bacteris simbiòtics i en l'evolució de les mitocondries. Posteriorment, va continuar la seva carrera de recerca a la Universitat d'Arizona, finançat pel Programa Fulbright, fent la investigació sobre bacteris simbiòtics bacterians i genòmica comparativa. Després es va mudar a Suècia com a investigador post-doctoral al laboratori de Siv Andersson, a la Universitat d'Uppsala, on va treballar en genòmica bacteriana i estudis de microarray en paràsits intracel·lulars. Alex va tornar a Espanya com a investigador Ramón i Cajal, treballant en el Grup de

Genòmica Evolutiva de la Universitat Miguel Hernández entre 2003-2008. Després d'això va aconseguir un lloc permanent en el CSISP. Abans de començar l'entrevista, agrair l'ajuda i el temps que ens ha dedicat (biografia i imatge: <http://centros.csisp.gva.es/web/oral-microbiome-laboratory/people>)

#### **Abans de res, comentis per favor, com descriuria vostè el seu camp d'investigació?**

Es un campo que se encuentra actualmente en una auténtica revolución, propiciada por la introducción de técnicas metagenómicas y de secuenciación masiva, que permiten estudiar las bacterias sin necesidad de cultivarlas. Como el cultivo ha sido uno de los pilares básicos de la microbiología, y gran parte de los microorganismos no son cultivables, las técnicas basadas en el ADN están descubriendo de forma extraordinaria las bacterias que habitan nuestro cuerpo y facilitando entender su función.

Podria donar-nos una breu definició de microbioma i microbiota?

Es el conjunto de genes microbianos y de micro-organismos presentes en un ambiente determinado, en este caso el ambiente del cuerpo humano.

#### **Que li va fer interessar-se pel microbioma?**

Por un lado, se trata de bacterias que superan en un orden de magnitud el número de células de nuestro propio cuerpo, y en un factor de 100 al número de genes que nuestro propio genoma tiene. Dado que las bacterias se transmiten de una generación a otra, se pueden considerar como un órgano más del cuerpo humano, cuya función está todavía por definir, y esto es muy emocionante.

#### **Quina va ser la seva motivació per investigar en aquest camp?**

El motivo principal es que las bacterias que conviven con el ser humano tienen funciones vitales como la detoxificación de compuestos, la síntesis de otros, la regulación del sistema inmune, la digestión de nutrientes o la protección frente a patógenos, y por tanto es fundamental estudiar qué bacterias habitan en condiciones de salud y enfermedad, y qué están haciendo.

Troba vostè que estudiar el postgrau fora de Espanya va ser fonamental?

Sí, la experiencia de vivir la investigación en otros países y en instituciones de prestigio donde poder aprender directamente de investigadores que hacen ciencia de vanguardia ha sido fundamental en mi carrera, y creo que salir en etapas tempranas es más determinante que hacerlo en estadios posteriores como en el período post-doctoral.

### **I el viatjar tant, investigant en diferents camps arreu del món?**

La experiencia ha sido muy enriquecedora a nivel vital también. He vivido en el Reino Unido, Estados Unidos y Suecia, cada uno con una cultura y un modelo científico distinto, y esto me ha ayudado a definir cómo quería que fuera mi forma de hacer ciencia y de llevar mi propio grupo. Además, el inglés es la lengua de la ciencia y aprender el idioma de una forma profunda es fundamental para defender tus ideas, difundirlas y hacer que se conozcan y entiendan.

### **Considera que aquest camp esta prou investigat o troba que encara hi ha molta feina per fer?**

Hay muchísimo que hacer! Actualmente estamos en una transición, pues hasta ahora hemos descrito qué bacterias hay en cada nicho humano (la boca, el intestino, la piel, la vagina, la leche materna, las vías respiratorias...) y el paso actual es determinar cuáles de estas bacterias están activas y qué genes se están expresando. Es decir, estamos pasando de un período descriptivo a uno más funcional y aplicado. Además, falta por determinar el papel que el sistema inmune y el hospedador juegan en la selección de unas bacterias u otras y cómo los posibles desequilibrios entre el hospedador y las bacterias pueden desembocar en enfermedades. En un futuro, yo imagino tests de bacterias de forma rutinaria para ayudar a diagnosticar enfermedades, de la misma manera que hoy tenemos análisis de heces o de orina, y todo este campo está por desarrollar.

### **Creu que la ciència té tot el suport de la població i el suport econòmic necessari?**

Creo que la sociedad entiende claramente la necesidad de invertir en investigación, y que la base del futuro de un país es la innovación, más aún en nuestro país. Dado que no podemos competir con países emergentes en el coste de los productos o en el precio de la mano de obra, los productos con valor añadido son nuestra mejor opción de futuro. La sociedad lo sabe y los políticos también. Pero claramente, los recortes en ciencia son escandalosos, y nunca saldremos del agujero en el que estamos sin el apoyo económico que se necesita de forma continuada.

### **Es podria millorar aquesta situació?**

Sí, mediante un pacto por la ciencia que permita tomar decisiones a largo plazo que vayan más allá de los 4 años de mandato de un gobierno. La ciencia debe ser una decisión estratégica de un país a largo plazo, no unas medidas cortoplacistas que cambian cada varios años de un ministerio a otro. La inversión en I+D debería ser al menos el doble de la que es. Alemania la ha incrementado a pesar de la crisis, y comunidades como la vasca también lo han hecho, y en pocos años se verá el efecto que esto tendrá.

Com ha influït el desenvolupament tecnològic en el seu camp?

Ha sido fundamental. La revolución actual en el estudio del microbioma humano ha sido posible por el desarrollo de las técnicas de secuenciación masiva, como la pirosecuenciación, o la secuenciación por los sistemas SOLID, Illumina o Nanopore. Muchos avances científicos provienen de avances tecnológicos, como la clonación y PCR en los 80 que permitió la entrada en la era de la biología molecular.

### **Com destacaria la importància dels microorganismes a una persona sense coneixement científic?**

Los microorganismos producen antibióticos que necesitamos para luchar contra las infecciones; los organismos producen hidrógeno que nos podría servir como fuente de energía; los microorganismos producen oxígeno y reciclan los nutrientes en los suelos y los océanos; nos ayudan a hacer la digestión y producen vitaminas y otros compuestos fundamentales; hay bacterias que producen sustancias antitumorales y otras que producen pigmentos o nuevos carburantes. En definitiva, son fundamentales para nuestro medio ambiente y además una fuente inagotable de nuevas sustancias de interés para el ser humano.

**De cara al futur, que espera treure de les seves investigacions?**

Espero encontrar nuevas estrategias para prevenir y diagnosticar las enfermedades orales, principalmente la caries, como el caso del probiótico anti-caries que hemos patentado; espero contribuir a determinar el papel que las bacterias de la leche materna juegan en el desarrollo del sistema inmune, como hemos empezado a estudiar; y espero describir nuevas sustancias antibacterianas para prevenir y tratar infecciones de distinto tipo, como las bacteriocinas que hemos caracterizado.

**A les persones que lis interessin aquest tema, podria recomanar-los algun llibre o pel·lícula?**

Sobre las bacterias del cuerpo humano, el libro “Microbial Inhabitants of Human” de Wilson es extraordinario. Sobre la importancia de la ciencia en general, la película “El aceite de Lorenzo” es muy inspiradora, y sobre el efecto potencial de la secuenciación masiva y la genética en la sociedad futura, “Gataca” es tan premonitoria que asusta, y es de visión obligada.



# Naturalment Webs



**Microbiome**

Aquesta primera pàgina l'hem seleccionada per tractar-se d'una revista on-line, l'objectiu de la qual és unir els investigadors que fan recerques o investigacions del microbioma, tant en escenaris ambientals, agrícoles com biomèdiques. A més, es tracta d'una revista d'accés obert, és a dir, no necessites estar-hi registrat per poder accedir als articles que es van publicant a Microbiome. L'únic inconvenient de Microbiome és per les entitats o membres que sol·licitants als quals se'ls ha aprovat la publicació ja que comporta un cost.

*Microbiome:* <http://www.microbiomejournal.com/>



MetaHIT és la pàgina oficial del projecte que rep el mateix nom. És un projecte finançat per la Comissió Europea. L'objectiu d'aquest projecte és establir i associar la relació entre el microbioma bacterià intestinal dels humans, la nostra salut i les malalties. Més en concret, es centren en dues malalties que de cada cop són més freqüents a Europa i són la malaltia inflamatòria intestinal (MII) i l'obesitat. MetaHIT, a més, s'ha integrat en el món actual a partir de la integració amb el Consorci Internacional del Microbioma Humà (IHMC). Per assolir el seu objectiu, MetaHIT duu a terme una sèrie d'activitats: un catàleg de referència de gens microbians presents a l'intestí humà, eines bioinformàtiques per emmagatzemar, organitzar i interpretar aquesta informació i eines per determinar quins gens del catàleg de referència són presents en individus diferents i amb freqüència i, finalment, l'estudi de la funció de gens bacterians associats amb les malalties a fi de comprendre els mecanismes entre la relació hoste-microbi.

Com podeu veure, MetaHIT du a terme una funció important dins la investigació del microbioma. A la web també podem accedir a les publicacions i novetats de MetaHIT.

*MetaHIT:* <http://www.metahit.eu/>





Aquesta és la web oficial del Projecte Microbioma Humà (HMP), de gran importància avui en dia ja que el seu objectiu és caracteritzar les comunitats microbianes trobades en múltiples llocs del nostre cos i establir una relació entre els canvis en la salut i el microbioma humà. HMP col·labora, també, amb DACC, Anàlisi de Dades i Centre de Coordinació dels Instituts Nacionals de Salut (HMP).

En aquesta web podem trobar-hi àrees d'interès com ara els impactes en la salut, les implicacions ètiques, mostres del microbioma humà, referències microbianes i molt més. També podem accedir a una base de dades on podem comparar, investigar i molt més, un microbioma. Des d'aquesta web també podem accedir a les seves publicacions i notícies recents. Per poder accedir a més informació, però, és necessari registrar-s'hi.

Com la web anterior, aquesta també du a terme una funció important dins la nostra societat.

*HMP, Human Microbiome Project: <http://hmpdacc.org/>*



# Naturalment

## Comunicació científica

### Revista SCIENCE

L'índex de la revista s'inclou a una pàgina anomenada contens.

Aquest índex es divideix en diferents continguts com són: l'editorial, les notícies de la setmana, les notícies i anàlisis, les notícies rellevants, cartes, llibres, fòrum didàctic...

A cada un d'aquests apartats es tracten diferents temes, és a dir, diferents articles, i es troben redactats per diferents científics.

Aquest numero de la revista SCIENCE, concretament, tracta els següents temes:

#### **Measuring Student Development**

Article basat en l'estudi de la mesura del desenvolupament estudiantil.

#### **A round of the week's top stories**

Resum de les diferents notícies més rellevants d'arreu del món.

#### **Chinese Academy Takes Space Under Its Wing**

Notícia rellevant sobre l'assoliment que ha fet un investigador Chinès, Li Típei, amb l'invent d'un nou telescopi Pioneering Center Ponders Future as NSF Pulls Out (Article sobre els avanços científics que s'han fet dins la ciència ambiental, basat en els estudis realitzats per un grup d'ecologistes de la NCEAS.

#### **Spain's 'Lonely Fighter' Steps Down Amid a Highly**

Public Spat (Article informatiu sobre un científic, que estava disposat a crear un centre d'investigació per el càncer, que es va venir abaix dins una disputa pública relacionada amb el govern espanyol.

#### **Fukushima Revives the Low-Dose Debate**

Article sobre la contaminació i l'alt nivell de radioac-

tivitat que encara hi ha a Fukushima, i el nivell de preocupació dels habitants.

#### **New Work Reinforces Megaquake's Harsh Lesson in Geoscience**

Anàlisi sobre les catàstrofes ocasionades a Japó degut a un gran terremoto.

#### **Seismic Crystal Ball Proving Mostly Cloudy Around the World**

Bolla de vidre que pronostica el temps arreu del món.



Science, 20 de maig de 2011, vol. 332

#### **The Alchemical Revolution**

Article que reviu el que va ser la revolució, i treu a la llum escrits que no s'havien descobert.

#### **Unexamined Bodies of Evidence**

Dóna a conèixer un debat sobre un cosos no examinats molt anys abans per donar per suposat el que va passar, i no cercar evidències del que hagués pogut passar.

#### **Primary Prevention of Cancer**

Article que t'aconsella les coses que has d'evitar per poder prevenir el càncer. Explica una mica les

coses quotidianes que has d'evitar i les que has de fer.

#### **Rights for Sentient Animals**

Article que tracta els drets dels animals.

#### **Cave of Forgotten Dreams**

Ens parlen d'una cova descoberta el Desembre del 1994, situada en el sud de França, on hi ha un gran nombre de pintures rupestres.

#### **Inquiry-Based Writing in the Laboratory Course**

Crítica sobre l'educació que se'ls ofereix als joves científics d'avui en dia.

### High-Power Fiber Lasers

Les grans qualitats de la fibra làser, ofereix grans facilitats a la indústria de la tecnologia i de la ciència.

### Shedding Light on Oxide Interface

Les propietats de l'òxid metàl·lic poden ser alterades quan aquest és confinat com una capa ultrafina per capes d'una aïllant òxid.

### The TASCC of Secretion

Les cèl·lules especialment poden degradar una parella de cèl·lules, i la síntesi de proteïnes per estimular la secreció de proteïnes.

### Subtropical Rainfall and the Antarctic Ozone Hole

Les simulacions mostren que l'esgotament d'ozó ha tingut un llarg impacte al clima de l'hemisferi sud.

### Evolving Large and Complex Brains

Estudis de dos fòssils Juràssics recents realitzats amb raigs-X ofereix nova informació sobre l'evolució del cervell dels mamífers.

### Retrospective: Lewis R. Binford (1931-2011)

Un arqueòleg va veure artefactes amb una lent antropològica i va donar prominència a les adaptacions culturals en el camp.

### A Diiron Protein Autogenerates a Valine-Phenylalanine Cross-Link

Les proteïnes s'ajunten amb enllaços covalent i les seves estructures són les que ens ajuden a determinar les seves funcions, però a vegades aquestes no són tan fàcils d'esbrinar.

### Comentari de l'article: L'evolució d'un cervell gran i complex

Durant el mesozoic dues espècies diferents de rèptils, els cynodont reptiles i els coelurosaurian theropod dinosaurs, varen evolucionar en els mamífers i a les aus, respectivament. Aquests varen desenvolupar els seus cervells fins que van ser deu vegades més gran, depenent del pes dels seus cossos, que els dels seus antecessors. Aquesta evolució va ajudar a que les relacions socials milloressin, que les seves habilitats fossin millors i varen començar a

controlar millor els seus moviments i la seva temperatura corporal. Fins i tot, varen desenvolupar unes majors habilitats en cara a la cura dels seus fills i aprengueren a fer ús de les eines que els envoltaven.

La majoria de les parts del cervell varen tornar grans tant en mamífers com a les aus, però l'hemisferi cerebral i el cerebel varen ser sotmesos a un desenvolupament espectacular. Encara que els ocells i els mamífers provenen de dues famílies de rèptils bastant diferents, les característiques dels seus cervells són bastant similars. Però aquest tema evolutiu sobre el gran canvi que han sofert els cervells d'aquestes espècies segueix essent un tema polèmic i sense resoldre. I això és degut, en part, a la raresa dels fòssils cranis trobats i, fins fa poc, a la necessitat de destruir aquests cranis per tal d'exposar els endomolles (molles modelats per la cavitat cranial). Un estudi realitzat per Rowe, va demostrar les diferències entre les habilitats (sobretot relacionat amb la vista i l'olfacte) de dues espècies de rèptils diferents (Morganucodon i Hadoecodium), gràcies a l'estudi dels seus cervells, comparant la mida dels seus bulbs i dels hemisferis. Aquest estudi va decretar que el cervell dels mamífers havia passat per tres fases, les tres creixen un 50% del que ja era, i desenvolupant a cada fase un dels 5 sentits, igual que també segons creixia el cervell, el crani s'anava adaptant a aquest i desenvolupant la millor forma possible per desenvolupar aquestes habilitats.

Els endomolles dels Morganucodon i Hadoecodium són la primera prova sòlida de les etapes evolutives del cervell dels mamífers. Desgraciadament, de l'evolució del cervells de les aus no se'n sap tant i no es tenen tantes proves ni informació. La darrera informació que tenim d'aquests prové del Archaeopteryx, els quals tenien la capacitat de volar. El que sabem d'aquests és que tenien els bulbs olfactoris petits, l'hemisferi cerebral llarg connectats a un llarg cerebel i als lòbuls centrals. La part que falta d'aquesta història és l'aparició del cervell en els dinosaures coelurosaurian theropod que van donar lloc a les aus, però els endomolles d'aquests dinosaures no varen ser descrits.

R. Glenn Northcutt (2011). Evolving Large and Complex Brains. *Science*. Vol. 332. 926-927

## Revista NATURE

A la revista Nature, els continguts estan dividits en 5 apartats; en el primer apartat es tracten els temes més rellevants de la setmana, en el que s'inclou l'editorial o les darreres investigacions. El segon apartat comenta les notícies més importants com que la poleo ha augmentat



Nature, 26 de maig de 2011,  
vol. 473, núm. 7348

en els últims temps a Pakistan. El tercer apartat és sobre les diferents perspectives professionals de la ciència. En el quart apartat hi ha cartes i un fòrum. I a l'últim apartat trobem diferents articles d'investigació, que són en els que ens centrarem, on podem llegir els següents articles:

#### Entomology: Royal aspirations

Que provoca que una abella sigui reina? Les diverses respostes a aquesta pregunta han estat de gran interès pels científics que estudien l'evolució dels trets socials i el genoma dels insectes.

#### Applied physics: A stroke of X-ray

Els raigs X es varen descobrir fa més de 100 anys, i des de llavors s'han convertit en una part important de la medicina i la ciència, es per això que contínuament es cerquen noves tècniques per produir-los.

#### Vaccinology: Persistence pays off

El desenvolupament d'una vacuna contra el VIH s'ha convertit en un negoci frustrant. S'ha descobert una vacuna contra el VIH que pareix prometedora.

#### Medicinal chemistry: New lead for pain treatment

La síntesis de conolodina, un compost escàs, d'origen natural, ha permès dur a terme els primers estudis sobre les seves propietats farmacològiques.

#### Precision measurement: A search for electrons that do the twist

Nous estudis sobre l'estructura del electrons.

#### Planetary science: Building a planet in record time

Mart ha crescut ràpidament, lo que explica que aquest sigui més petit que la Terra o Venus, ja que va començar a créixer 2-4 milions després de la formació del sistema Solar.

#### Protein-protein interactions: Pull-down for single molècules

La combinació de 2 noves tècniques innovadores ha permès una nova manera de visualitzar complexes de proteïnes cel·lulars

#### A 2020 vision for vaccines against HIV, tuberculosis and malària

Assaigs recents han proporcionat evidències de que es possible una vacuna para el VIH, tuberculosi i malària.

#### Royalactin induces queen differentiation in honeybees

Diferències entre les abelles reines i les treballadores.

#### Probing cellular protein complexes using single-molecule pull-down

Una nova tècnica permet revelar la quantitat de proteïnes que hi ha en un complex viu y la seva classe.

#### Comentari de l'article: Les diferències entre les abelles reines i les obreres

D'aquests 10 articles anem a destacar un d'ells; "Les diferències entre les abelles reina i les obreres", un article escrit per Masaki Kamakura.

Les abelles poden ser de dos tipus; reines o treballadores, que siguin reines o treballadores no depèn de la seva informació genètica, però és possible que aquesta diferència es produeixi en la gestació. En l'article es mostren unes gràfiques en les quals es pot veure que la proteïna 57-kDa present en la gelea reial provoca que la larva es converteixi en una abella reina i no en una obrera, per la qual cosa augmenta la grandària del seu cos. Aquest efecte és molt semblat al que trobem a la *Drosophila melanogaster*.

Masaki Kamakura (2011). Royalactin induces queen differentiation in honeybees. *Nature*. Vol. 473. Núm. 7348. 478-483.



# Revista INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

Aquesta revista tracta una gran diversitat de temes relacionats amb la ciència. Aquest mes hi ha un total de 10 articles, que són els següents, ordenats per camps:

- Psicologia: *Claus de la resiliència.*
- Genètica: *L'evolució de la cromatina.*
- Biologia vegetal: *Les bases moleculars de la floració.*
- Física: *Dimonis, entropia i la recerca del zero absolut.*
- Astrofísica: *Un viatge al planeta més proper al sol.*
- Medicina: *Malalties en una placa de petri.*
- Paleontologia: *Una trampa mortal.*
- Tècniques d'observació: *Astronomia.*
- Robòtica: *Escarabats cyborg.*
- Climatologia: *Canvis en els cinturons de la pluja.*

Aquests són els articles que tracta la revista d'aquest mes. Apart de la secció d'articles té altres seccions que no són tan extenses, però que també tracten temes interessants.

Per exemple té una secció de apunts, on podem trobar diferents articles, però d'una extensió més reduïda, i que ens fan com un comentari molt resumit d'un tema en concret. Podem destacar el que parla de una ment més petita, on diu que un grup de científics, encapçalats per n'Andrew Leifer, han construït un sistema computeritzat per manipular cucs i així estimular les seves neurones mitjançant un làser.

Hi ha una altre secció on és recomana un llibre, i en aquest cas es recomana: *Los limites de la ciencia*, de Ángel Garcimartín.

Hi ha una secció curiosa que és la de la "Filosofia de la ciència", on aquest mes parla de *La ciencia i l'art*, amem si tenen una vida paral·lela?

## **Comentari de l'article: *Malalties dins una placa de Petri***

Finalment dels 10 primers articles dels quals hem parlat podem destacar, el de "*Malalties dins una placa de Petri*". Aquest article tracta el fet de que les cèl·lules mare procedents de teixits adults s'utilitzin per crear un cultiu de cèl·lules infectades per una malaltia en concret i així sigui més còmode i ràpid el fet de trobar un fàrmac que curi aquesta malaltia, ja

que es poden fer molts de cultius.

En aquest cas Wendy Chung, directora de genètica clínica de la universitat de Columbia, ha començat aquest estudi i ha extret cèl·lules cutànies de dues persones majors que patien la malaltia ELA. Després, un conjunt d'investigadors han introduït gens reguladors dins els fibroblasts del teixit conjuntiu de la pell i aquests gens forans han reprogramat els fibroblasts. D'aquesta manera es transformen en cèl·lules mare pluripotents induïdes, amb la capacitat de convertir-se en diferents tipus de cèl·lules. Aquestes cèl·lules s'ajunten i formen un cos embrionari, on s'afegeixen un tipus de molècules senyalitzadores que el que fan és que les cèl·lules es desenvolupin i es converteixin en una neurona motora. Com que les neurones que es formen, es a dir les creades, provenen de pacients amb ELA, aquestes neurones presenten les característiques d'aquesta malaltia, i així és preparen un conjunt de mostres on es pot estudiar el comportament robotitzat de fàrmacs. A cada mostra s'estudia un compost diferent, i això ens permet fer una selecció dins una gran varietat de fàrmacs.



Investigación y Ciencia, maig 2011  
Num 416

Hall, Stephen S.(2011). Enfermedades en una placa de petri. *Investigación y Ciencia*. Núm 416 maig.

# Revista THE SCIENTIST

L'índex d'aquesta revista el trobem diferenciat en diferents apartats. Per una banda trobem els articles principals d'aquest número, els quals són:

## **Power Failure, per Megan Scudellari.**

Tracta la disfunció mitocondrial com a causa de malalties tan comunes però complexes com el càncer i l'autisme.

## **Wrestling with Recurrent Infections, per Gayatri Vedantam i Glenn S. Tillotson.**

*Clostridium difficile* està desenvolupant una toxicitat més robusta i això fa que es desenvolupin noves teràpies alternatives per lluitar contra la infecció que provoca.

## **Best Places to Work in Industry, 2011, per Hannah Waters.**

Els millors llocs per fer feina l'any 2011, basat en les noves relacions i la recerca de nous usos de les tecnologies.

Per una altra banda, trobem un apartat anomenat "**Departaments**" que conté diferents seccions en les quals s'hi inclouen una sèrie d'articles, i són:

- Editorial: Channeling the Microbiome, per Sarah Greene. Tracta la nova disciplina de la sociomicrobiologia, la qual està revelant la lluita de les dents i ungles, i també, de l'intestí.
- Notebook: Apartat dedicat a notícies i anàlisis de la comunitat científica.
  - One Hip Diono.
  - Lobster-Pot Science
  - New Blood for Gene Therapy.
  - One-on-One: dustin Rubenstein.
- Thought Experiment: Skeleton Keys, per Lewis Wolpert. Tracta sobre el sorprenent nombre d'incògnites referents a la simetria dels nostres membres.
- Critic at Large: If bacteria Can Do It..., per H. Steven Wiley. Petit article sobre les habilitats de la comunitat de microbis, i de com hauríem d'aprendre d'ells.
- The Literature: En aquest número, l'apartat està dedicat als reptes de la cristal·lització de les proteïnes de membrana, i com són superats.
  - Crystallizing membrane proteins.
  - Secred protein necessary for cell division.
  - Hangover headaches.
  - How T cells remain quiescent.

- Profile: Making the Gradient, per Karen Hopkin. Ron Kaback no creia que els gradients electroquímics podien alimentar el transport de sucres i aminoàcids a través de les membranes cel·lulars, fins que ho va comprovar ell mateix.

- Scientist to watch: Andrew Carter, per Hanna Waters. Espai dedicat a conèixer la feina del científic Andrew Carter.

- Lab Tools: Going with the Flow, per Kelly Chi. Una guia per la nova onada de pressupost, fàcil d'usar amb citòmetres de flux.

- Careers: Simplifying teaching, per Hanna Waters. Apartat dedicat, en aquest número, a com fer que el seu mètode d'ensenyament més eficient, eficaç i agradable, sense menysprear els seus projectes de laboratori.

- Reading Frames: Espai dedicat com 4 amics van fer canviar la manera de veure el mín als científics i a la crítica d'uns quants llibres de caire científic.

- Wanted: Another Scientific Revolution, per Laura J. Snyder.

- Capsule reviews, per Bob Grant.

- Foundations: Medical Posters, circa 1920, per Edyta Zielinska. Homenatge a dos cartells que captaren l'atenció del públic, els quals portaven missatges concenciadors.

Finalment, trobem un espai anomenat "In Every Issue" que conté:

- Contributors. Breu bibliografia dels que han participat en aquest número de la revista.

- Speaking of Science. En aquest apartat podem trobar-hi diverses respostes a la pregunta "Quin concepte científic milloraria la caixa d'eines del món cognitiu?".

- The Guide. Guia on hi trobem uns quants aparells que poden ser d'ajuda per algunes investigacions científiques.

- Classifieds. Promoció de la simposis de Keystone 2011-2012, sèrie mundial de la salut, i la reunió a l'Índia.

### Comentari l'article: *If bacteria Can Do It...*

De tots aquests articles hem seleccionat: *If bacteria Can Do It...*, per H. Steven de la secció "Critic at Large Wiley" ja que, tot i no ser un dels articles destacats de la revista, crida l'atenció per establir un símil entre el comportament de la comunitat microbiana i la comunitat científica.

Els bacteris són una forma de vida de reproducció ràpida i també d'evolució ràpida gràcies al seu petit genoma. Són bacteris senzills que han aconseguit prosperar en un entorn complex gràcies a la cooperació, a un comportament altruista. Aquest comportament microbià no és una manifestació de les lleis de la selecció natural, sinó que són principis de cooperació no genètics, els qual poden ser mal interpretats. Tota aquesta informació, abans desconeguda pels científics ja que la biologia era més general, ha estat descoberta, estudiada i organitzada per la comunitat científica i, per fer-ho, poden prendre exemple de la comunitat microbiana, cooperant ja que avui en dia els mateixos companys científics el que fan és competir, no cooperar.

El que fa falta, doncs, és trobar un equilibri entre competència i cooperació, tal i com ha fet la comunitat microbiana per tal de sobreviure. Pot ser que els científics, mentre duen a terme els seus estudis sobre les comunitats microbianes aprenguin a treballar junts eficaçment, obtenir idees de com poden fer feina millor com una comunitat de científics, com són.

H. Steven Wiley (2011). *If Bacteria Can Do It?*.  
*The Scientist*. Volume 25. Issue 5



*The Scientist*, May 1, 2011  
Volume 25 Issue 5

# Naturalment

## Llibres

*Your Inner Fish* by Neil Shubin

### YOUR INNER FISH

A JOURNEY INTO  
THE  
3.5-BILLION-YEAR HISTORY  
OF THE  
HUMAN BODY



NEIL SHUBIN

This book explains the history of the human body, with all its amazing transformations. The author is a renowned paleontologist, who discovered the *Tiktaalik* – the missing link between non-tetrapod vertebrates (fish) and early land tetrapods. An intelligent, and compelling scientific adventure story that will change forever how you understand what it means to be human.

In a very simple way, Shubin explains evolution with strong emphasis on paleontology and DNA and genetics. The book is easy to read and has some funny hints that make it easier to understand. For example; “Scientists . . . found lungfish to be essentially a cross between an amphibian and a fish. Locals found them delicious.”

I highly recommend it, as it is a fun way to learn about how similar we are to other animals and how evolution has selected the better adapted species. The book doesn't just compare us to monkeys and fish, it traces the origins of our anatomy to reach flies, worms and bacteria.

If you are not convinced you can follow the book in its original version, you can read it in 26 other languages, including Dutch, Japanese, Chinese, Turkish, Greek and German. Enjoy!

Cristina Graham

Neil Shubin (2008). *Your Inner Fish*. Knopf Doubleday Publishing Group



# Naturalment

[naturalment.uib.cat](http://naturalment.uib.cat)



Universitat de les  
Illes Balears



Govern  
de les Illes Balears