

Els ingredients per crear vida sintètica

Els experts en biologia artificial busquen fórmules per crear vida al laboratori. Han obert un nou debat bioètic: poden curar, però també destruir

✘ MÓNICA L. FERRADO

Crear vida artificial al laboratori a partir d'elements inerts sempre ha fet volar la imaginació de la humanitat. La ficció s'hi ha recreat, però el que de moment s'ha aconseguit no té res a veure amb Frankenstein ni amb altres criatures. Els que investiguen per fer realitat aquest somni treballen amb fragments d'ADN i amb microbis. Com si es tractés d'un cotxe, acoblen gens, proteïnes i cèl·lules per crear sistemes vius. Fins i tot es poden arribar a barrejar elements de diverses espècies. Busquen la millor fórmula per dissenyar microbis perquè treballin per a nosaltres. I la seva tasca serà servir-nos per millorar processos industrials, per curar-nos de malalties, per produir energia o per netejar entorns contaminats. Però també es té por que se'n puguin dissenyar d'altres al servei del bioterrorisme. La bioètica que hi ha darrere d'aquesta disciplina va ser el tema del cinquè cicle de conferències Josep Egozcue, organitzat per la Fundació Víctor Grífols i Lucas, que dimarts va reunir un grup d'experts per reflexionar sobre els usos i possibles abusos.

Molta teoria, poca realitat

De moment, els éssers sintètics que han fet el salt de la teoria a la pràctica són molt pocs. Als Estats Units, un equip d'investigadors de la Universitat de Califòrnia ha dissenyat un bacteri que pot treballar com a factoria per produir una versió sintètica del fàrmac que es fa servir per tractar la malària, l'artemisinina, actualment escàs i car, ja que prové d'una planta amb dificultats de conreu. En marxa també hi ha altres investigacions per crear microbis que produeixin biocombustibles, o altres que degradin pesticides.

A més, no hi ha una recepta única per aconseguir crear organismes a la carta. S'està treballant en diferents tècniques d'enginyeria en les quals hi ha implicats no només biòlegs, sinó també físics i matemàtics. Una de les estratègies és la creació d'una cèl·lula amb el material genètic mínim per funcionar. De fet, és la recerca que més soroll ha

fet, ja que John Craig Venter, conegut per ser un dels artífexs del mapa del genoma humà, va anunciar-se ell mateix com el primer creador de vida artificial després d'aconseguir crear a partir d'elements químics el genoma artificial complet d'un ésser viu, un bacteri, el *Mycoplasma genitalium*, amb 582.000 parells de bases i 485 gens en un sol cromosoma. És el bacteri amb vida independent amb un cromosoma més petit. Però els experts no només miren de reüll les ganes de protagonisme de Venter, sinó que asseguren que el que ha aconseguit no és realment vida artificial, ja que es tracta d'un procediment per imitar allò que ja existeix a la natura i no la creació d'una nova criatura.

Enginyeria genètica

El que va fer Venter en la seva primera creació va ser inventar-se un procediment, però per reproduir un ésser que ja existeix. Va fragmentar l'ADN del bacteri, el va assemblar a dins d'un altre bacteri, un *E. Coli*, i el va acabar a dins d'un llevat. En una altra creació més recent va fer servir un procediment similar: en el *Mycoplasma mycoides* JCVI-syn1.0 (les inicials són les del seu nom), amb un genoma mínim de 350 gens. "Hi ha molt de sensacionalisme en la biologia sintètica", afirma Thomas Murray, director de The Hastings Center i conferenciant de les sessions de la Fundació Grífols. Venter ja ha anunciat que vol crear un bacteri artificial que podria convertir en hidrogen l'energia solar. Aquest hidrogen podria servir com a combustible per al transport públic.

A Barcelona, aquesta feina d'enginyeria amb bacteris també la porta a terme l'equip de Lluís Serrano, del Centre de Regulació Genòmica (CRG) de Barcelona. Treballen amb un altre bacteri, el *Mycoplasma pneumoniae*, que estan rediseñant perquè serveixi com a vector per a teràpia humana, per tractar la fibrosi quística i altres malalties pulmonars. "Estem fent proves amb ratolins", va explicar durant la conferència Serrano. I han aconseguit cap-



TECNOLOGIA
Els biòlegs investiguen amb diverses tècniques. Una és construir 'biotoxanes', peces de fragments d'ADN artificial

tar l'interès de la indústria, ja que és un dels projectes que formen part de l'acord que han signat per treballar amb Sanofi, que ha invertit un milió d'euros en el centre. Els laboratoris també estan interessats en la creació de cèl·lules sintètiques perquè poden servir per recrear a escala cel·lular malalties i per funcionar com a petits laboratoris per fer assajos *in vitro* amb medicaments, estalviant-se així altres fases experimentals si ja d'entrada no funciona.

Les 'biotoxanes'

Una altra manera d'aconseguir vida sintètica és assemblant *biotoxanes* (*biobricks*, en anglès). A internet hi ha un registre de la Biobrick Foundation que recull peces creades per científics de tot el món. Són trossos

a
Ciència



JORDI PIZARRO

THOMAS MURRAY

Filòsof i president del The Hastings Center

“Els sistemes biològics poden ser imprevisibles”

✘ M.L.F.

Quan l'any passat, Craig Venter va anunciar que havia creat una cèl·lula artificial, el president nord-americà, Barack Obama, es va afanyar a demanar un informe expert sobre les implicacions bioètiques que podia tenir. Thomas Murray, president del prestigiós The Hastings Center, referent mundial en bioètica, hi va participar.

Quins poden ser els mals usos de la biologia sintètica?

D'una banda, es té por de la guerra i del terrorisme biològic, que es puguin crear organismes que puguin provocar malalties o fer malbé l'agricultura. De l'altra, cal tenir cura dels bioerrors, que serien la creació d'organismes nous amb bones intencions però que poden acabar provocant algun tipus de dany. Els sistemes biològics poden ser imprevisibles. Un microbi sintètic podria reproduir-se amb d'altres. Però els dissenys ja s'estan pensant perquè això no sigui possible. Per exemple, els bacteris alliberats al mar per digerir vessaments de petroli es pensen perquè morin quan acabin la feina i no es puguin reproduir.

I els beneficis?

Molts. Està a punt d'aprovar-se un nou tractament per a la malària en què es faran servir microbis sintètics per produir una versió sintètica de l'artemisa. Hi ha crítics que diuen que als països del Tercer Món els que cultiven la planta que la produeix es quedaran sense feina. En el debat ètic cal tenir en compte tots els arguments, i si a l'altre cantó de la balança hi posem les



PERE TORDERA

DEBATRE
El grup de recerca sobre bioètica i biologia sintètica que lidera Murray està format per científics punters, filòsofs, advocats i altres professionals

moltes persones que se salvaran d'una malaltia que actualment en mata milions, el balanç és a favor.

En el seu centre han creat un comitè multidisciplinari. Hi participen filòsofs, advocats, científics... Han convidat Craig Venter?

Hi participen molts científics que investiguen en aquest camp, però no hem convidat Craig Venter. Creiem que és una persona massa ocupada.

Al científic se li pressuposa que investiga per fer el bé. Demanen llibertat. És ètic vigilar-los?

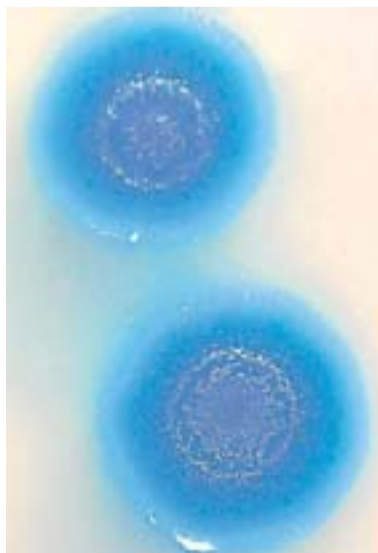
Els científics són éssers humans, alguns tenen bones intencions, d'altres no i d'altres posen per sobre de tot el benefici propi. —

d'ADN dissenyats com a circuits, pensats perquè es puguin assemblar en una estructura més gran i que estan a disposició de manera gratuïta de tots els científics. Serien com peces de Lego a disposició de tothom. Fins i tot es conviden artistes i gent d'altres camps a col·laborar-hi. Més enllà dels resultats científics, treballar amb *biototxanes* implica una nova filosofia sobre la recerca: l'accés obert. Aquí hi entra en joc una de les pors davant la falta de control sobre què es fa i què no. I també apareix el tema de les patents. Està legislat que no es poden patentar els gens, ni els éssers vius, ni que siguin artificials. Però sí els procediments. Almenys de moment, perquè les lleis que regeixen aquest camp faran parlar. —

els pioners

COPIANT UN BACTERI QUE VIU EN L'APARELL RESPIRATORI DELS PRIMATS

El *Mycoplasma genitalium*, el primer genoma que es va copiar el 2008, és un bacteri paràsit que viu al tracte respiratori i genital dels primats. És d'interès en biologia perquè es considera l'organisme amb el genoma més petit, a part dels virus. La reconstrucció de formes biològiques per la seva informació genètica també s'ha fet amb virus com la polio i la grip espanyola del 1918. Però com que no són entitats biològiques autònomes, sinó que es reproduïxen fent servir la cèl·lula, no es consideren vida sintètica.



C.V.I.

[I A MÉS...]

Matemàtiques per a 21.000 joves catalans

Avui es fan en 137 punts de Catalunya les proves Cangur, una competició matemàtica en què aquest any participen més de 21.000 joves catalans entre 14 i 17 anys. Segons la Societat Catalana de Matemàtiques, que organitza l'esdeveniment amb la col·laboració d'altres centres, les proves Cangur tenen com a objectiu estimular l'aprenentatge de les matemàtiques a través dels problemes. Consisteix en una prova de 30 reptes matemàtics, de dificultat creixent i de resposta tancada, amb cinc opcions per a cada problema. Els tests estan estructurats en quatre categories, segons el curs en què està cada jove, amb nivells pensats per a alumnes des de tercer d'ESO fins a segon de batxillerat. Els problemes es plantegen a participants de tot Europa i altres parts del món. Els prepara l'associació Le Kangourou sans Frontières, en què Catalunya participa.



La NASA anul·la dues missions a Mart

La recerca sobre si hi ha alguna forma de vida a Mart està a punt de trobar respostes. I malgrat que està en un moment tan emocionant, no s'escapa de l'efecte de la crisi. Les retallades en els pressupostos han fet que la NASA decideixi cancel·lar dues missions molt ambicioses que havien de sortir cap al Planeta Vermell el 2016 i el 2018. La primera missió havia de mesurar els gasos presents a l'atmosfera marciana. En concret, el metà, ja que pot ser un indicador de la presència de bacteris. La segona missió que no sortirà havia de portar fragments de material geològic marciana a la Terra per poder analitzar-lo al laboratori. Les retallades esquitxen altra gent, ja que en aquestes missions hi havien de col·laborar Europa i altres països. El govern nord-americà ha retallat un 20% la partida dedicada a donar suport a l'exploració del sistema solar amb robots.