

# Hora de regular la vida sintética

Obama encarga un informe sobre el descubrimiento de Craig Venter ● El Vaticano teme un “salto a lo desconocido” ● Los expertos, divididos sobre su relevancia

JAVIER SAMPEDRO  
Madrid

La creación de la primera célula sintética, anunciada anteaer por el científico y empresario Craig Venter (uno de los padres del genoma humano), ha causado una perplejidad extendida. Los bioéticos saludan en general las posibilidades que abre la técnica, si bien discuten que suponga la creación de vida artificial. El Vaticano se ha puesto “en guardia contra un salto a lo desconocido”. Muchas voces mencionaron los riesgos bioterroristas y de seguridad pública. El presidente Obama encargó un informe a sus propios asesores. Y casi todos los sectores —empezando por el propio Venter— piden regulaciones legales de una técnica poderosa e impredecible.

El equipo de Venter anunció en la revista *Science* la creación de la primera “célula sintética”. Su genoma está copiado de un genoma natural, el de la bacteria *Mycoplasma mycoides*, pero ha sido sintetizado por métodos químicos de la primera a la última letra.

La célula sintética es idéntica a su modelo natural, y por tanto no es útil en sí misma, sino como prueba de principio: la técnica funciona, sirve para generar células vivas a partir de una mera secuencia genética guardada en un ordenador, y a partir de ahora podrá usarse para crear otros organismos con genomas más inventivos.

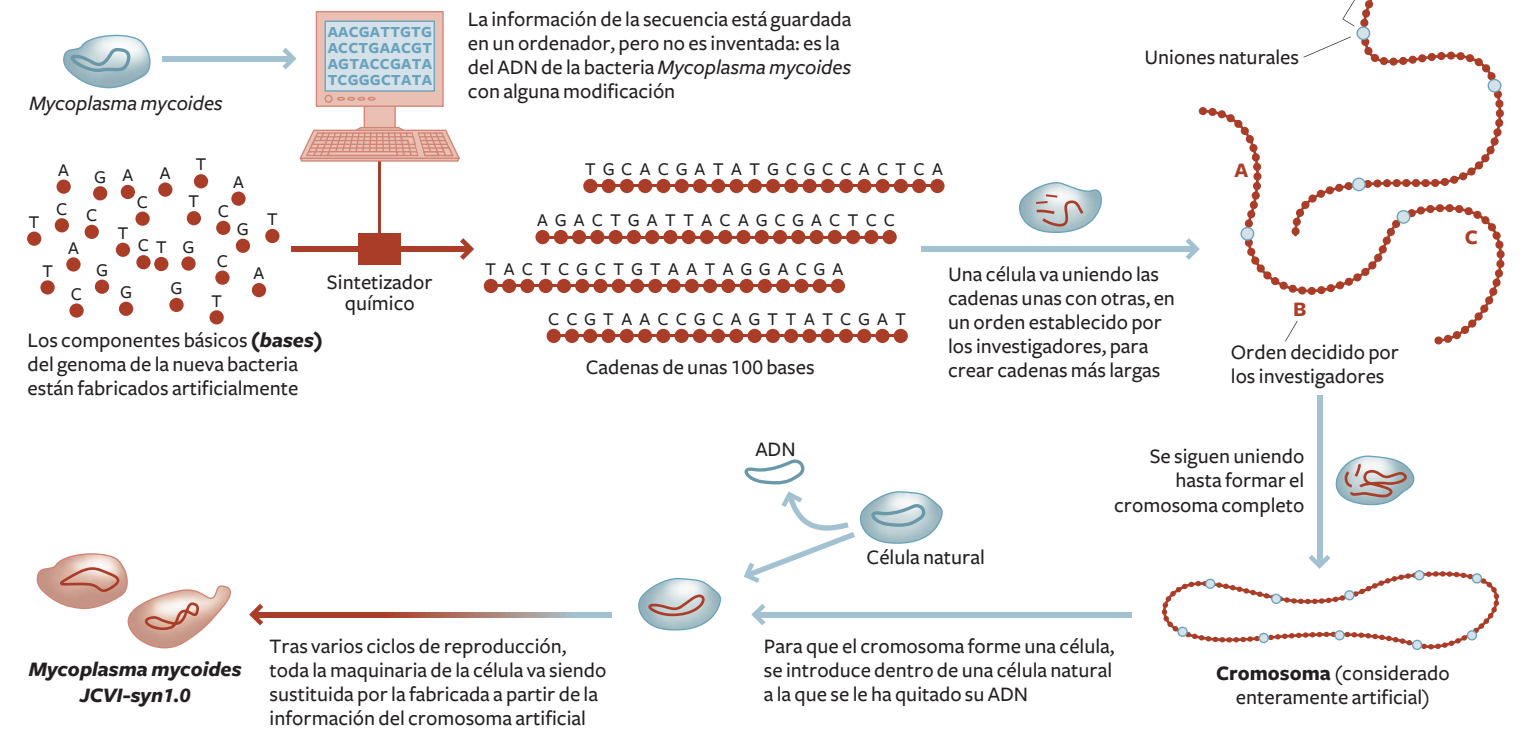
Los principales objetivos de Venter son energéticos, como diseñar bacterias que produzcan combustible a partir de la energía solar y el CO<sub>2</sub> atmosférico. Pero su trabajo agita el fondo de mares filosóficos muy hondos. ¿Es un texto —una secuencia genética— lo que define la frontera entre la materia viva y la

## Una célula artificial con truco

Gran parte de los componentes y los procesos que formaron la célula son en realidad naturales

Artificial  
Natural

Origen de los componentes que participaron en la creación de la célula “artificial”



Fuente: Science y elaboración propia.

HEBER LONGÁS/EL PAÍS

## Caplan: “Se acaba con el argumento de que la vida requiere un poder especial”

inerte? Mucha gente, empezando por Aristóteles, cree que esa frontera es el *élan vital*, un impulso interior e inmaterial que anima a todo organismo. Pero, si el *élan vital* puede sintetizarse en un tubo de ensayo, ¿no habría que cambiarle el nombre, al menos? Y si es un texto, no es muy largo: el genoma de la célula sintética mide un millón de bases, o letras, de ADN. La Biblia tiene tres millones de letras.

“El hombre procede de Dios, pero no es Dios”, dijo ayer Domenico Mogavero, jurista de la Conferencia Episcopal italiana, en el diario *La Stampa*. También dijo: “Es la naturaleza humana la que da dignidad al genoma humano, y no al contrario”. Su colega el arzobispo Bruno Forte declaraba al mismo tiempo su “admiración” por una manifestación tan elevada de la inteligencia humana. La reacción de la Iglesia ha sido tibia.

El presidente de los Estados Unidos, Barack Obama, encargó a la comisión presidencial para asuntos de bioética que analice las implicaciones de esta tecnología: tanto sus riesgos como sus beneficios potenciales sobre la medicina, el medio ambiente y

la seguridad. La comisión deberá publicar en seis meses sus recomendaciones al Gobierno federal, en lo que puede conducir a la primera regulación legal de la creación de células sintéticas.

Arthur Caplan, de la Universidad de Pensilvania, que no sólo es uno de los bioéticos más respetados del mundo, sino también uno de los que mejor conoce estas investigaciones, opina que “el logro de Venter parece acabar con el argumento de que la vida requiere de una fuerza o poder especial”.

No dudó en clasificar el hallazgo como uno de los más importantes de la historia de la humanidad, y dijo que “echa por tierra una creencia fundamental acerca de la naturaleza de la

vida”. Lo equiparó, en ese sentido, a los descubrimientos de Galileo, Copérnico, Darwin o Einstein.

Caplan es uno de los bioéticos que llevan más de 10 años examinando las implicaciones de esta tecnología, junto a Mildred Cho, del centro de ética biomédica de la Universidad de Stanford, o a Daniel McGee, un teólogo del departamento de religión de la Universidad de Baylor, ambas en Estados Unidos.

Pero algunos colegas de Caplan, y también algunos científicos, consideraron exagerado el anuncio de Venter. Sus críticas se pueden resumir con una frase del biólogo molecular y premio Nobel David Baltimore: “Venter no ha creado vida, sólo la ha imi-

## El peligro está en el siguiente paso

Bioéticos españoles coinciden en que el riesgo del trabajo de Venter está en la seguridad por la liberación de posibles bacterias creadas sintéticamente

EMILIO DE BENITO, Madrid

Científicos y bioéticos españoles consultados por este periódico coinciden en dos aspectos. El primero, un cierto escepticismo ante el anuncio de Craig Venter: “No es una bacteria nueva”, resume el presidente de la Sociedad Internacional de Bioética (Sibi), Marcelo Palacios, en línea con otros, como el profesor del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) Pere Puigdomènech y el responsable de Bioética y Salud del Consejo de Europa, Carlos de Sola. Gráficamente, Palacios indica que lo que ha hecho el científico estadounidense es “copiar” un ADN, “montar un

puzzle que tiene mucho mérito”, pero apunta a que el resto de la bacteria (la membrana y los orgánulos del citoplasma) ya existía. Es el mismo reparo que pone al trabajo de Javier Novo, de la Universidad de Navarra.

Pero, hecha esta salvedad, los expertos consultados creen que la primera preocupación tras el trabajo debe ser la seguridad. Puigdomènech remite a un informe del Grupo Europeo de Bioética, que ya en noviembre señaló que ante el previsible anuncio de Venter —de hecho se entrevistaron con él— se determine “cómo colmar las posibles lagunas” en la legislación para controlar la posible liberación de estos orga-

nismos, o de otros más complejos con genes incorporados, en el medio ambiente. “La demanda de que se revise [la legislación] tiene razón de ser”, afirma De Sola, aunque, de momento, no ve peligro “porque es un trabajo en laboratorio”. En la misma línea, un paso más allá, está el temor a que se puedan fabricar microorganismos que se usen con fines bélicos.

Puigdomènech y Palacios establecen un paralelismo que sirve como prevención básica ante un futuro en el que Venter —o quien sea— no se limite a copiar el genoma de una bacteria, sino que lo modifique introduciendo nuevos genes. Eso ya se hace en la

práctica por otros métodos (hay bacterias recombinantes que producen penicilina o insulina, apunta Palacios), y hay toda una regulación, la que tiene que ver con los organismos transgénicos, que ya está en vigor.

Una vez establecido el principio de que no es una bacteria nueva y la importancia de la seguridad en su manejo, Palacios indica otras dos ideas. La primera: ¿A quién va a ser útil? “A Craig Venter y a su equipo en primer lugar”, se responde. Y señala que, sobre todo al principio —a nadie se le escapa que lo que quiere el investigador es patentar su trabajo—, habrá “una discriminación” entre quienes puedan beneficiar-

se de estas técnicas (mejores fármacos o bacterias capaces de limpiar el suelo de metales pesados, por ejemplo) y quienes no.

“Cuando nos reunimos con él, Venter nos dijo que tiene identificados 50 millones de genes recogidos de microorganismos de todo el mundo, y su intención es combinarlos”, apunta Puigdomènech. Y, aunque el tema de la propiedad industrial del material genético es complicado —recientemente, EE UU revocó las patentes de un laboratorio sobre los genes BRCA implicados en el cáncer de mama—, “nada debe impedir que los beneficios lleguen a todo el mundo”, señala el profesor del CSIC. También De Sola duda que sea ético patentar un gen que ya existe.

Por último, Palacios establece un cuarto nivel: la necesidad de que se elabore una regulación universal para el uso responsable de la biotecnología, similar a los derechos humanos.

## Un hito científico

## sociedad

tado". El ingeniero biomédico James Collins, de la Universidad de Boston, coincidía con él en la revista *Nature*: "Los científicos no saben lo suficiente acerca de la biología como para crear vida". Collins admite que el trabajo es un importante avance en la ingeniería de organismos, "pero no significa que fabriquemos nueva vida desde cero".

El genoma sintético no es exactamente igual al de la bacteria natural. Los investigadores, por ejemplo, han eliminado 14 genes implicados en la patogenicidad del *Mycoplasma mycoides*, que es un agente infeccioso del ganado. Es una precaución por si el organismo sintético se escapa. También lleva unas *marcas de agua* que permiten distinguirlo de la versión natural.

Pero nada de esto impide que la célula artificial sea indistinguible de un *Mycoplasma mycoides* por cualquier criterio (no genético), y, por tanto, las críticas de Baltimore y Collins son justas: Venter no ha creado "nueva vida desde cero". Para eso tendríamos que saber *escribir genomas*, en lugar de copiar los que ya existen. Este, en el fondo, se puede considerar el objetivo final de la genómica.

Y entrando ya de lleno en la sección de ciencia ficción, el trabajo de Venter sí permitiría *transmitir* especies entre planetas. La información genómica (aggactt...) se podría transmitir en forma de pulsos electromagnéticos, y usarse en el planeta

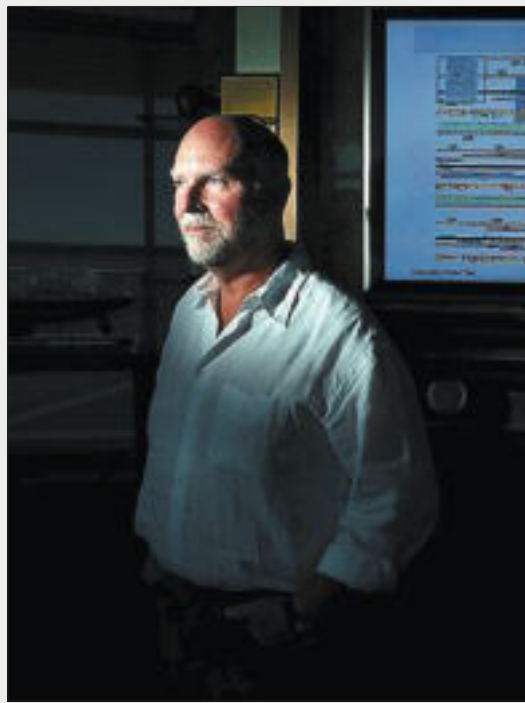
## Cuatro enigmas con respuesta

► **¿Es cruzar el Rubicón?** Es cruzar *un rubicón*. Ensamblar un genoma de un millón de bases (las *letras* del ADN) es un hito tecnológico que parecía imposible hace solo unos años. Esta célula no es valiosa en sí, pero supone la prueba de principio de que se pueden crear células con genomas enteramente artificiales.

► **¿Puede usarse con fines bioterroristas?** Sí, pero habría que darles un premio Nobel a los terroristas. Diseñar un agente infeccioso horripilante se dice pronto, pero también en este terreno es muy difícil superar a la madre naturaleza, que ya nos ha regalado la peste, la viruela, el Ébola. Una preocupación más cercana es que se usen las secuencias de los patógenos ya existentes para fabricar uno. Se están estudiando medidas para impedirlo.

► **¿Es crear vida?** No desde cero. El genoma artificial es casi una copia exacta del de una bacteria natural. Es cierto que ha sido sintetizado "desde cero" en un sentido químico, pero no en un sentido matemático, porque parte desde una secuencia de ADN almacenada en un ordenador. Crear vida desde cero implica saber *escribir genomas*. Por el momento, solo la evolución sabe hacer eso.

► **¿Llegaremos a crearla?** Sí. No hay ninguna objeción de principio, y por tanto se puede considerar un problema meramente técnico. Un gran problema meramente técnico. Pero



El científico y empresario Craig Venter.

habrá avances rápidos con métodos como la evolución artificial. Aun sin saber *escribir genomas*, esos métodos ya permiten superar a la naturaleza en cualquier gen concreto. Sus resultados son creaciones mitad humanas, mitad del azar. Y el azar no cobra *royalties*.

receptor para fabricar el organismo vivo a *la Venter*. Sólo hay dos problemas: que no conocemos a nadie en otro planeta, y que el precio del experimento —40 millones de dólares, unos 32 millo-

nes de euros— resulta poco competitivo a escala galáctica.

Volviendo a la Tierra, la empresa de Venter, Synthetic Genomics, ha firmado un contrato con la petrolera Exxon para dise-

ñar un alga (unicelular) que produzca combustible. Si el proyecto llega a término, Exxon habrá invertido 600 millones de dólares en él. Por el momento, ése es el precio del petróleo biológico.

## El segundo clon de toro bravo muere al nacer

JAIME PRATS, Valencia

El segundo clon del toro de lidia *Vasito* no ha tenido la suerte de su fotocopia genética, *Got*, nacido el martes. *Glass* falleció al nacer el jueves por causas que aún se desconocen, según Vicente Torrent, responsable de la Fundación Valenciana de Investigación Veterinaria. "Dos horas antes de que la vaca comenzara a dilatar, detectamos problemas", explicó. "Haremos análisis para determinar si el motivo está relacionado con el receptor [la vaca frisona a la que se transfirió el embrión] o con el parto". El veterinario descartó que fuera por la técnica empleada, porque *Got*, el primer toro bravo clonado en España, "está fenomenal".

El equipo de Torrent no ha realizado aún la huella genética de *Got*, un estudio que sirve para determinar el patrón del ADN de cada individuo y que confirmará si es una copia exacta de su *padre*. "Hemos mandado muestras de sangre a la Universidad de Newcastle para demostrar que es un clon". En agosto está previsto que nazca un tercer clon implantado, en este caso, en una vaca brava.

**CIRCUITO "DOBRO DOSLI" CROACIA**  
8 días / 7 noches  
Zagreb - Opatija - Plitvice - Split - Dubrovnik.  
HOTELES 4\* Y 5\*

Salidas sábados del 3 de julio al 11 de septiembre  
Incluye: 7 desayunos, 2 almuerzos y 5 cenas

Julio y agosto desde **1.699 €**      Septiembre desde **1.810 €**

**CIRCUITO "LA COSTA ADRIÁTICA"**  
8 días / 7 noches (bus + barco)  
Pula - Opatija - Krk - Rab - Zadar - Islas Kornati - Sibenik - Parque Nacional de Krka - Trogir - Split - Dubrovnik  
HOTELES 3\* Y 4\*

Salidas lunes del 28 de junio al 6 de septiembre

Junio y septiembre desde **1.525 € PC**      Julio y agosto desde **1.605 € PC**

**1244** islas  
**14** bienes de interés cultural, natural e inmaterial protegidos por la UNESCO  
**un solo destino CROACIA.**

EL MEDITERRÁNEO TAL COMO ERA

HASTA **20%** descuento reservando hasta el 12 de JUNIO

Precios por persona en habitación doble estándar, válidos para determinadas fechas de junio, julio, agosto y septiembre. Incluyen: avión desde Madrid, tasas aéreas, traslados aeropuerto/hotel/aeropuerto. Gastos de gestión no incluidos (9 € por reserva). (1) descuento no aplicado a los precios publicados. Consulta condiciones. (2) Operación financiada por Financiera El Corte Inglés E.F.C.S.A. PC: Pensión Completa.

barcelona world race

Pago en **3 meses**  
**0% intereses**

902 400 454  
www.viajeselcorteingles.es

VIAJES  
El Corte Inglés