

## Ciencias

# La vida artificial está aún por nacer

Científicos niegan que la célula de Venter sea vida sintética y destacan otros avances en ese campo

NUÑO DOMÍNGUEZ  
MADRID

Antes incluso de existir, la vida artificial ya ha comenzado a hacer su revolución. Mientras Craig Venter anunciaba el jueves haber creado la "primera célula sintética", otros investigadores se apresuraban a corregirlo y advertir de que el logro, aunque clave, no supone la creación de vida totalmente artificial. Las células de Venter usaron un genoma ensamblado en un laboratorio, pero su carcasa la aportó una bacteria natural a la que se había extraído su material genético.

"No es verdad que Venter haya creado una célula sintética", explica Luis Serrano, que dirige uno de los grupos de biología sintética más avanzados de España en el Centro de Regulación Genómica de Barcelona. "Aún queda mucho camino hasta conseguir una célula totalmente fabricada", añade. Pero la maquinaria mediática de Venter ha conseguido que el presidente de EEUU y el Vaticano reaccionen a su hallazgo. De un día para otro, el minoritario mundo de la biología sintética se ha convertido en la nueva estrella del futuro de la ciencia.

Su potencial es inmenso. Busca modificar el ADN que dirige la vida de un organismo para crear nuevas especies de células que produzcan combustibles, devoren vertidos de petróleo o incluso entren en el cuerpo humano para detectar y curar enfermedades. Los primeros ejemplos están a punto de saltar al mercado.

A mediados de abril, la agencia medioambiental de EEUU aprobó un nuevo tipo de diésel creado por la empresa califor-

**Nadie ha conseguido aún componer una célula**

**Las células con genoma sintético llevaban una carcasa natural**

**«Aún queda mucho camino», advierte el investigador Luis Serrano**

**De la 'célula tamagochi' a la píldora viva**

**El equipo de Luis Serrano en el Centro de Regulación Genómica de Barcelona quiere construir un programa informático capaz de predecir cómo se comportarán células con componentes genéticos nuevos. Lo llaman la 'célula tamagochi', explica Eva Yus, investigadora del CRG. El otro gran objetivo, aún muy lejano, es usar ese programa para diseñar "píldoras vivas". Serían nuevos organismos unicelulares capaces de comunicarse con los tejidos del cuerpo, identificar enfermedades y tratarlas. "Por ahora estamos en el mismo punto en el que se encontraban los pioneros de la aviación a principios del siglo XX, pero queremos poder fabricar un Airbus", explica Serrano.**

niana LS9, fundada por el investigador de la Universidad de Harvard George Church, uno de los mayores artífices de las técnicas de secuenciación genética que han allanado el camino hacia la vida sintética.

La empresa desarrolla combustibles destilados por DesignerMicrobes. Son variedades patentadas de bacterias *Escherichia coli* cuyo ADN sintético les permite convertir la caña de azúcar o la paja en combustible. La empresa asegura que el producto puede funcionar en motores diésel actuales sin necesidad de modificarlos. A cambio, es un material "renovable", según sus creadores.

#### Medicamentos

Otro equipo de la Universidad de California en Berkeley ha modificado el genoma de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* para fabricar artemisina, el compuesto contra la malaria más efectivo que se conoce. En la naturaleza sólo lo genera una planta, el ajeno dulce. La producción es ineficiente y escasa. Los investigadores copiaron la maquinaria genética que permite a esta planta generar artemisina y la introdujeron en su bacteria. El organismo fue capaz de sintetizar el producto en cantidades aceptables y podría fabricar dosis por un precio 10 veces menor que el actual.

La idea no es nueva. Desde hace años, gran parte de la insulina que usan los diabéticos la fabrican bacterias a las que se ha introducido el gen que produce el compuesto. Lo mismo sucede con otros fármacos. Otras bacterias con genes ajenos son ya capaces de limpiar contaminación. Lo que la bio-

#### DUDAS







# 01

## Genoma sintético

Imagen de las células con genoma sintético de Venter, llamadas 'M. mycoides JCVI-syn1.0'

# 02

## Cultivo

En un futuro, se podrán desarrollar otros organismos unicelulares sintéticos, como algas

# 03

## Reactor

Una vez creados, se probaría su capacidad en reactores pequeños para producir combustibles alternativos

# 04

## Explotación

De ser viables, las algas podrían generar grandes cantidades de combustible en piscinas

logía sintética propone ahora es una multiplicación de ese potencial.

En lugar de introducir gen a gen, se quiere incluir decenas o cientos de ellos e incluso rediseñarlos para aportarles funciones nuevas. El objetivo es "sortear la vida tal y como existe para crear otra a la carta que sea más eficaz", explica Manel Porcar, experto en biología sintética de la Universidad de Valencia.

Hay muchas maneras de llegar a ese futuro, pero pueden resumirse en dos grandes tendencias. La primera, conocida como de "arriba abajo", es la que defiende Venter. Se trata de partir de organismos existentes e ir reduciendo su equipaje genético paso a paso hasta dar con el genoma mínimo, el paquete esencial sin el cual no puede existir vida.

Su logro actual es un paso previo hasta conseguir esa forma de vida que Venter denomina *Mycoplasma laboratorium*. Muchos expertos creen que este tipo de organismos pueden ayudar a responder uno de los mayores misterios de la biología: ¿cómo nació la primera forma de vida capaz de reproducirse a partir de sus componentes químicos básicos?

Por ahora, Venter ha logrado crear el *Mycoplasma mycoides JCVI-syn 1.0*, una célula con carcasa natural, pero cuyo genoma ha sido creado por su equipo a partir de fragmentos sueltos de ADN. El gran logro es que, al introducirlo en otra bacteria zombi sin material genético que no podría vivir por sí misma, el cóctel de genes ha reiniciado el sistema y le ha devuelto la vida. Como prueba, los cultivos de estos híbridos comenzaron a reproducirse a una velocidad normal hasta sumar miles de millones de bacterias.

Mientras, sigue en busca de su ansiada *M. laboratorium*, Venter ya colabora con la petrolera Exxon en usar estas formas de vida para fabricar una

## Podrían devorar vertidos de petróleo o incluso detectar enfermedades

La idea «es sortear la vida actual para crear otra a la carta», dice Manel Porcar

## Los expertos piden a los políticos un «marco legal adecuado»

nueva generación de combustibles gracias a genomas sintéticos diseñados especialmente para esa función.

En la Universidad de Valencia, Porcar quiere llegar a un destino parecido por otro camino. Se trata de crear nuevas especies de bacterias con una capacidad multiplicada de degradar ramas de árboles o serrín para convertirlo en bioetanol. Para ello, su equipo está buscando genes que potencien ese proceso en el estómago del talar del maíz, un insecto especialista en convertir la celulosa de las plantas en azúcares que usa como combustible.

Cuando encuentren una batería de genes apropiada, la recompondrán usando tiras de ADN, la inyectarán en una bacteria vacía y cruzarán los dedos. "Con esos genes de interés forzaremos a las bacterias a fabricar proteínas nuevas y convertirlas en biofábricas", dice.

### De abajo arriba

La otra gran avenida hacia la vida sintética es crear células a partir de sus componentes químicos básicos. Uno de los grupos más adelantados en este campo lo dirige Jack Szostak en la Universidad de Harvard. Su meta es generar la protocé-

lula, un ser tan básico que, de faltarle alguno de sus componentes, ya no estaría vivo.

Para ello es necesario crear un envoltorio basado en lípidos que sirva de coraza a la célula y mantenga fuera otros elementos que podrían dañarla. El segundo paso es componer un catálogo de material genético básico capaz de autorreplicarse y conseguir que la célula genere descendencia.

Szostak ya ha conseguido crear prototipos de ambos componentes por separado y su equipo espera poder unirlos pronto para conseguir la forma de vida más simple que se conoce.

### Ética

La posibilidad de rediseñar la vida, o jugar a ser dios, como lo formulan algunos medios que comentan los avances de Venter, está despertando dudas sobre el posible peligro que pueden suponer estas nuevas formas de vida. Tras el anuncio de Venter, el presidente de EEUU anunció que su Gobierno preparará un informe en seis meses sobre los peligros que pueda entrañar esta nueva generación de ingeniería genética.

En Europa, un nutrido grupo de especialistas que participan en el proyecto TARPOL ya prepara un informe similar que se elevará a la Comisión Europea a finales de año. "La conclusión general es que esta tecnología tiene un enorme potencial y entraña más ventajas que inconvenientes", explica Porcar, que participa en la redacción del informe. "Sólo hace falta que los políticos creen ahora el marco legal adecuado que permita aprovechar todas sus posibilidades, concluye. \*

[www.publico.es](http://www.publico.es)

OBAMA PIDE UN ESTUDIO ÉTICO POR LA CÉLULA DE VENTER  
[www.publico.es/314648](http://www.publico.es/314648)

## Bacterias sintéticas para Marte

N. D.  
MADRID

Desde 2004, el prestigioso Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) celebra una gran olimpiada de ingeniería genética para estudiantes y profesores. El objetivo del International Genetically Engineered Machine (iGEM) es crear células modificadas capaces de hacer cosas que no les permite su naturaleza.

En la última edición, un equipo de la Universidad de Valencia y la Universidad Politécnica de Valencia logró el tercer puesto desbancando a los equipos de Oxford, Princeton, Caltech e incluso al del MIT. Su creación: unas células a las que se había



El equipo de Porcar.

introducido genes de medusa que producen luz.

Los genes se activaban cuando la célula recibía una pequeña descarga eléctrica. Dispuestas en un panel, las células podían componer imágenes en "una pantalla con células en vez de

píxeles", explica Manel Porcar, coordinador del proyecto.

Para este año prepara una nueva vuelta de tuerca. Su objetivo es la "terraformación de Marte", es decir, modificar el ambiente marciano para que sea habitable. Para ello, proponen cubrir Marte con bacterias que, gracias a genes externos, cambian de color en función de la temperatura exterior.

El objetivo es que la bacteria se vuelva más oscura cuanto más frío haga y atraiga así más radiación solar. Cuando las temperaturas aumenten, su color será más claro. En teoría, estas colonias harían más habitable el planeta Rojo. \*

## El juego de la ciencia

CARLO FRABETTI



## Univers(al)idad

Robert Pirsig es conocido sobre todo por su primer libro, publicado en 1974: *Zen y el arte del mantenimiento de la motocicleta*, y también por algunas de sus contundentes sentencias, como por ejemplo: "Cuando una persona sufre un delirio, lo llaman locura; cuando muchas personas sufren un delirio, lo llaman religión". Y una de sus frases más conocidas, relativa a la universidad, tiene mucho que ver con lo debatido en esta sección durante las últimas semanas: "La verdadera universidad no está en un lugar específico. No posee propiedades, no paga salarios ni recibe aportes materiales. La verdadera universidad es una disposición mental".

Con la fundación de la Universidad de Bolonia, en el siglo XI, se inició en Occidente (en Oriente hubo antecedentes mucho más antiguos) un proceso de concentración y sistematización del saber que supondría un salto cualitativo comparable, mutatis mutandis, al de la agrupación de células simples en los primeros organismos pluricelulares. Tras la invención de la escritura, puede que la proliferación de universidades europeas en la Edad Media (Bolonia, Oxford, París, Módena, Cambridge, Palencia, Salamanca, Padua, Nápoles...), que en poco más de cien años superaron la docena, sea el segundo hito más importante en la evolución de la noosfera. El tercero sería la invención de la imprenta y la difusión masiva de los libros, que hizo posible la revolución humanista del Renacimiento. El cuarto, el descubrimiento de una nueva

e insospechada galaxia más allá de la de Gutenberg: la de los medios de comunicación electrónicos, electromagnéticos y audiovisuales (telégrafo, teléfono, radio, fotografía, cine, televisión...). El quinto, la eclosión de la informática y la creación del ciberespacio. ¿El sexto?

No son etapas separadas ni linealmente sucesivas, no son universos paralelos ni galaxias-ísla: coexisten y se fecundan mutuamente, en una dialéctica incesante. Y la universidad, hoy como en

## La mente individual y la colectiva no son cosas separadas

la Edad Media, desempeña un papel central. ¿Qué universidad? La que, como dice Pirsig, es, ante todo, una disposición mental. Porque la mente individual y la colectiva no son cosas separadas ni separables, sino aspectos de un mismo proceso. La diferencia entre la colonia de insectos y la humana es que la hormiga, como individuo, es la misma en el hormiguero que fuera de él, mientras que el ser humano lo es en la medida en que es miembro de una sociedad, y sin ella es poco más que un mono desnudo. Valga como sucinta respuesta a los lectores que preguntaban si puede haber una mente colectiva: lo que no puede haber es una mente individual.

## Ascó registra una parada no programada

MADRID// La unidad 1 de la central nuclear de Ascó (Tarragona) registró ayer a las 13.35 horas una parada no programada en el centro de potencia de la Unidad II debido a un error humano, según informó el titular de la central al Consejo de Seguridad Nuclear

(CSN). Este organismo explicó en un comunicado que la parada no supuso riesgo para los trabajadores, la población o el medio ambiente, por lo que fue clasificado provisionalmente como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES). La nota del CSN apunta también a que todos los sistemas de seguridad del reactor I funcionaron correctamente y que el titular esperaba volver a conectarse a la red a lo largo del día de ayer.