

## Bernat Soria considera «poco sensato» cerrar la vía de la clonación terapéutica

blados sobre la célula de una bacteria del tipo *Escherichia coli*. Identificados en cada paso del proceso por medio de los marcadores de tinta, los cuatro cuartos del genoma debían ser ensamblados ahora en un cromosoma completo.

### La secuencia correcta

Para ello, fueron trasplantados sobre una célula de levadura *Saccharomyces cerevisiae*, aislados y secuenciados. Su ensamblaje se logró por un método conocido como recombinación por transformación asociativa. Cuando los investigadores identificaron en la levadura un cromosoma con la secuencia correcta, supieron que habían logrado su objetivo: sintetizar por completo, a partir de cassettes de ADN artificiales, el genoma de la *Mycoplasma genitalium*. El cromosoma obtenido contiene toda la información genética necesaria para vivir y replicarse, es decir, reproducirse.

El equipo de Venter, en el trabajo publicado por «Science», concluye que «el método descrito puede ser utilizado para la construcción de largas moléculas de ADN a partir de piezas sintetizadas por procesos químicos, así como para la combinación de fragmentos de ADN natural y sintético».

De ex combatiente en Vietnam a visionario de la biología sintética, padre del Proyecto Genoma, tan empresario como científico, Craig Venter confesó hace años que no le gustaría

### Mycoplasma genitalium, la bacteria elegida

Vive y medra en las células epiteliales del aparato genital y del tracto respiratorio de los primates. La bacteria *Mycoplasma genitalium* es uno de los microorganismos más elementales y con menor genoma conocidos. Venter necesitaba una herramienta simple sobre la que trabajar y ha sido la elegida.

Aislada en 1980, su genoma fue secuenciado en 1995 y resultó tan simple que constaba de apenas 485 genes y poco más de 582.000 pares de bases. Ha tenido el honor de ser el microorganismo que protagonice la carrera en pos de la célula artificial.

### La falta de un marco legal que acote los límites a la Ciencia avivará el debate ético en todo el mundo

morir sin haber creado vida artificial. Puede que no pretenda emular a un dios menor, sino obtener microorganismos de alto rendimiento comercial capaces, por ejemplo, de generar biocombustibles, de neutrali-

zar desechos tóxicos o de absorber el CO<sub>2</sub> que contribuye al cambio climático. Sea como fuere, este paso dado por sus brillantes investigadores acerca a la Ciencia muchos metros más allá en pos de la célula artificial, un objetivo que aún costará, probablemente, una década. Mientras tanto, hemos pasado de ser capaces de leer un código genético a escribirlo.

Tras sintetizar la mayor cadena de ADN, estructura básica de la vida, obtenida por el hombre, Dan Gibson, autor principal del estudio, asegura que este paso «representa la segunda de las tres etapas hacia la creación de vida artificial». Y el Instituto Venter trabaja ya en la que puede ser la zancada definitiva: la obtención de una célula artificial de bacteria basada enteramente en el genoma sintético de la *Mycoplasma genitalium* que acaban de fabricar. Según el propio Venter, sus hombres trabajan en crear un «chasis sobre el que construir prácticamente todo».

Mientras tanto, el debate ético está servido. La falta de un marco legal que acote los límites admisibles hará que las conciencias se remuevan a favor y en contra. Disponemos ya de la caja de herramientas que nos permitirá ensamblar la vida. Pero la Ciencia no es un arma, es sólo un instrumento.

Más información sobre la investigación:  
[http://www.eurekalert.org/jrnls/sci/emb\\_scipak/Gibson-01-25-08.pdf](http://www.eurekalert.org/jrnls/sci/emb_scipak/Gibson-01-25-08.pdf)



Andrés Moya

Catedrático de Genética

### LA SÍNTESIS DE ORGANISMOS

Uno de los grandes aciertos de Ramón y Cajal para poder formular su teoría celular del sistema nervioso consistió en llevar a cabo sus preparaciones microscópicas con tejido cerebral de embriones de pollo. Frente a la maraña de interacciones nerviosas del mismo tejido en adultos el de embrión le permitía la observación de las células nerviosas. Y es que trabajar con modelos experimentales sencillos suele constituir una buena herramienta para enfrentarse a la complejidad

de los fenómenos biológicos.

Un equipo de científicos del J. Craig Venter Institute, liderados por el premio Nobel Hamilton Smith, publica hoy en la revista «Science» la síntesis química del cromosoma de la bacteria *Mycoplasma genitalium*. Se trata de una de las bacterias con menor genoma conocido —algo más de 500 kilobases— y, desde luego, con capacidad para poder multiplicarse de forma independiente en un medio de cultivo. Como comentan los autores, es una propuesta metodológica sin precedentes para la síntesis de grandes moléculas de ADN, donde se podrán combinar fragmentos naturales y sintéticos.

Los autores han tomado uno de los genomas de referencia de *M. genitalium* ya secuenciado y lo han dividido en 100 partes o cassettes, cada una con una longitud de 5 kilobases en promedio. Han procedido luego a la síntesis química de cada uno de esos cassettes,

suministrando a las máquinas de síntesis la información de secuencia correspondiente del genoma modelo. Con posterioridad han aplicado técnicas convencionales de la ingeniería genética apropiadas para ensamblar, según los casos, los cassettes de forma progresiva, construyendo conjuntos mayores de 24, 72 (1/8 de genoma), 144 (1/4 de genoma), 290 (1/2 de genoma) y 580 kilobases, es decir el genoma completo.

Como no se nos escapa, la síntesis «artificial» de un ser vivo plantea retos científicos formidables y abre aplicaciones de gran envergadura en biotecnología y biomedicina, pero también suscita la necesidad de una profunda reflexión filosófica y ética. Ciertamente todavía no hemos llegado al punto de haber construido organismos «a la carte», pero tampoco se puede sostener, a la luz del presente resultado, que nos encontremos muy alejados de tan inquietante punto.



Richard Branson (izquierda) muestra la maqueta de la nave

AFF

## LA NAVE QUE ABRIRÁ LA ERA DEL TURISMO ESPACIAL

El SpaceShipTwo, presentado por Richard Branson hará sus primeros viajes suborbitales en verano de 2009, con Ana Bru y otros ocho españoles a bordo

POR ANTONIO VILLARREAL

MADRID. Aunque de momento la aeronave SpaceShipTwo se encuentra todavía en fase de construcción, el magnate de Virgin, Richard Branson, no dudó en calificarla como «sobrecogedoramente bella» durante la presentación de su «criatura», el miércoles en el Museo de Historia Natural de Nueva York.

El primer avión espacial tendrá unas medidas de 18 metros de largo, en los que ocho personas, seis pasajeros y dos tripulantes, alcanzarán una altitud cercana a los 110 kilómetros. Los primeros pasajeros de estos viajes suborbitales despegarán en una fecha estimada para el verano de 2009 y, pese al precio del billete (unos 137.000 euros), más de 200 personas —incluido el popular científico Stephen Hawking— han reservado ya su plaza.

### Cinco minutos de ingravidez

La catalana Ana Bru, directora de la agencia de viajes que tiene la exclusiva para comercializar estos vuelos en nuestro país, viajará al espacio en la plaza 151. No será, sin embargo, nuestra única representante, ya que otros ocho españoles han confirmado su reserva

convirtiendo a España en el cuarto país con más turistas espaciales (por detrás de Estados Unidos, Gran Bretaña y Rusia). Estos pasajeros disfrutará de un viaje de alrededor de dos horas, en las que el momento estrella serán los cinco minutos en situación de gravedad cero que Virgin anuncia en este proyecto, que para Branson es «uno de los más importantes del siglo XXI. Un viaje que sin duda concierne a la fragilidad del planeta».

La SpaceShipTwo, cuyo desarrollo está completado al 60%, partirá al espacio acoplada a la lanzadera White Knight Two, que la elevará hasta los 15 kilómetros de altura para luego desacoplarse y seguir ascendiendo. Todos los vuelos partirán en un principio desde el «espaciopuerto» del Mojave, en Baja California, aunque Branson no descarta la construcción de nuevas terminales para estos vuelos en otros países como Gran Bretaña, Australia o España. Nuestro país, según el excéntrico filántropo, sería una ubicación ideal para los pasajeros procedentes del sur de Europa.

Más información sobre el avión espacial:  
<http://www.virgingalactic.com/htmlsite/index.php>