



Nacionales	Economía	Deportes	Política	Turismo	Sociedad	Belleza	Negocios
------------	----------	----------	----------	---------	----------	---------	----------

## A un paso de la vida artificial

Enviado por Administrador el 21 May 2010 - 2:48pm. **Reportaje Especial**

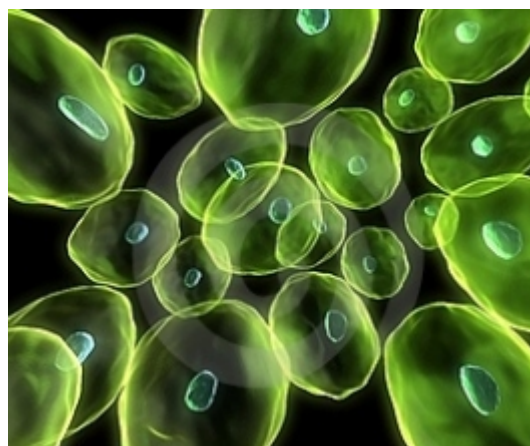
\*\*\*Científicos de USA anuncian la creación de la primera vida artificial \*\*\*Obama encarga estudiar las implicaciones bioéticas \*\*\* El genoma sintético de una bacteria abre la vía a la creación de organismos a la carta <strong><em>elpais.com</em></strong>

**Tegucigalpa, Honduras.** Crear vida artificial en el laboratorio a partir de elementos inertes siempre ha hecho volar la imaginación de la humanidad. La ficción se ha recreado en ello, pero si algún día se logra nada tendrá que ver ni con Frankenstein ni con otras criaturas de ciencia-ficción. Quienes más posibilidades tienen para convertir en un futuro la ficción en realidad son las bacterias, y de momento tan sólo las más minúsculas. Algunos científicos se frotan las manos ante las posibilidades comerciales que plantea la posibilidad de crear organismos a la carta que puedan digerir dióxido de carbono, residuos, crear biocombustibles o sustancias para tratar enfermedades. Craig Venter, uno de los padres del genoma, y científico experto en dar el campanazo en los medios, está a un paso.

### • Científicos en EE UU anuncian la creación de la primera vida artificial

#### Los secretos de la vida

"El próximo paso va a ser crear células vivas de una bacteria viva". En el proceso se han ensamblado más de cien fragmentos de ADN. Una ONG teme que Venter logre el monopolio de la biología sintética. "¿Queremos alterar cromosomas para hacer a niños inmunes al cáncer?". Según publica hoy la revista Science, el equipo de investigadores del Instituto Craig Venter en Rockville, Estados Unidos, ha logrado crear a partir de elementos químicos el mayor genoma



artificial completo de un ser vivo, el de una bacteria, el *Mycoplasma genitalium*, con 582.000 pares de bases, 485 genes en un solo cromosoma, la bacteria con vida independiente con el genoma más simple.

Para ello, han diseñado un complejo sistema de ingeniería genética con el que han logrado sintetizar pequeños segmentos artificiales de ADN, y luego ensamblarlos y clonarlos utilizando dos contenedores biológicos, la bacteria *Escherichia coli* y la levadura. Así han conseguido una réplica artificial, a imagen y semejanza del genoma de la bacteria original, aunque los propios investigadores reconocen que todavía queda pendiente el acto final: "El próximo paso va a ser crear las células vivas de una bacteria viva basada en este cromosoma sintético".

Para lograr la síntesis del cromosoma, primero copiaron pequeñas partes del original completo, en total 101 fragmentos de ADN sintético, de entre 5.000 y 7.000 pares de bases cada uno.

Los bloques sintéticos de ADN son muy frágiles, por lo que para ensamblar este centenar de piezas y lograr el genoma artificial completo ha sido necesario realizar varios pasos, un auténtico trabajo de bricolaje genético. En primer lugar, los investigadores introdujeron en la bacteria *E. coli* este primer centenar de piezas. La actividad biológica de esta bacteria les permitió reunir las 25 piezas, luego en 8 y en 4.

Llegado este punto, los cuatro cuartos resultantes tuvieron que acabar de ensamblarse en otro contenedor biológico, en levadura, ya que la bacteria *E. coli* no tiene capacidad para aceptar como huésped cromosomas tan grandes además del suyo propio.

Tras ensamblar los cuatro cuartos, los investigadores lograron el genoma artificial completo del *M. genitalium*, que fue secuenciado de nuevo para comprobar que su estructura química era idéntica al original.

Hasta el momento, el mayor genoma artificial que se había logrado sintetizar es el de un virus que también salió de los laboratorios de Craig Venter en el año 2003, el Phi X174, con 5.386 pares de bases, 100 veces menos que que ahora han conseguido. Otras investigaciones habían logrado ensamblar fragmentos artificiales de ADN de 32.000 pares de bases.

Los científicos españoles reconocen el valor técnico de la investigación. Luis Enjuanes, investigador del Centro Nacional de Biotecnología del CSIC, valora el hallazgo como "un logro técnico importante, aunque no han demostrado que la molécula sintetizada tenga actividad biológica, es decir, que el trabajo está bien, pero se han quedado en la primera parte".

El genoma sintético todavía debe probar que puede tomar las riendas de toda la maquinaria celular de una bacteria, que viva y se reproduzca.

El pasado mes de octubre, Craig Venter anunciaba a bombo y platillo en el periódico británico *The Guardian* que en su laboratorio estaban creando vida artificial, dejando en el aire muchas incógnitas y avanzándose a la publicación de los resultados que ahora aparecen en *Science*. Una vez más demostraba que para él la publicación va por delante de los resultados. Ahora se muestra más contenido.

"Consideramos este nuevo avance como un segundo paso en un proceso de tres pasos hasta conseguir crear la primera forma de vida artificial", afirmó ayer Craig Venter en la rueda de prensa presentación de la investigación que pudo seguirse por conferencia telefónica. "Continuamos trabajando en el objetivo final, que es insertar este cromosoma sintético en una célula y conseguir que funcione, para así obtener el primer organismo sintético, afirma Dan Gibson, investigador principal.

Federico Morán, catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad Complutense de Madrid, afirma que para que Venter pase a la historia como el creador de vida artificial, todavía debe "conseguir algo más ya que el genoma artificial tan sólo es el libro de instrucciones. Para hablar de vida artificial también será necesario crear los orgánulos que forman la célula, su información epigenética y otros elementos".

Para Luis Serrano, vicerrector del Centro de Regulación Genómica de Barcelona (CRG), lo más interesante es el modelo de ensamblaje "que luego podrá servir para hacer ingeniería de forma mucho más fácil". Andrés Moya, director del Instituto Cavanillas de la Universidad de Valencia, opina que "esta novedad metodológica va a



permitir hacer síntesis de otros genomas".

Son muchos los equipos de investigación en todo el mundo que compiten en la carrera por lograr vida artificial, ya que la síntesis de biomoléculas presenta grandes posibilidades comerciales. Permitiría crear sistemas biológicos con funciones nuevas que no se encuentran en la naturaleza, como pequeñas fábricas productoras de sustancias beneficiosas para la salud, bacterias programadas para degradar gases contaminantes, para devorar petróleo, que puedan transformar la luz solar en hidrógeno, o los residuos en energía.

Craig Venter tiene ya un acuerdo de inversión con la empresa petrolera British Petroleum, a través de otra nueva empresa, Synthetic Genomics Incorporated, para el desarrollo de moléculas artificiales que puedan utilizarse en la generación de biocombustibles o que puedan digerir dióxido de carbono. Algunas organizaciones han reabierto el debate sobre las patentes. Según la ONG internacional Grupo de Acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración (ETC), "los sectores críticos de la sociedad civil tienen la preocupación de que con las patentes de amplio espectro, Venter logre una posición monopolística como el MicrobioSoft de la biología sintética".

El uso de organismos sintéticos en medicina también plantea conflictos éticos. "La parte de rediseño de células de mamífero tardará más, y además, es la que plantea más problemas éticos ¿Estamos dispuestos a modificar cromosomas y crear niños resistentes al cáncer?", afirma Serrano. Otro temor es el efecto que podría causar en medio ambiente la presencia de estos organismos. Como medida de seguridad, en el genoma sintético se ha desactivado uno de los genes de la bacteria, el MG408, relacionado con su capacidad infecciosa. ETC también afirma que el *Mycoplasma laboratorium*, al que han bautizado como Syntia, "puede ser el chasis en el que construir cualquier cosa, puede ser una contribución para el desarrollo de nuevos fármacos, pero también para crear armas biológicas".

La biología sintética emplea diferentes estrategias para crear nuevas estructuras. Una de ellas, la abordada por Venter, consiste en utilizar como modelo formas de vida mínimas. El equipo de Venter se ha empleado a fondo en conocer al *M. genitalium*, cuyo genoma, con 485 genes, fue secuenciado hace más de 12 años por otra de sus muchas empresas, TIGR. ¿Por qué ese interés por crear maquinarias artificiales tan mínimas? Por un lado, trabajar con genomas reducidos resulta más fácil, tal y como queda demostrado con los resultados del estudio que acaban de publicar.

Por otro, porque si el objetivo final es crear organismos sintéticos que sirvan como pequeñas fábricas productoras de sustancias, con esta reducción se consigue un mayor rendimiento de la bacteria, que necesite menos energía para funcionar y, además, se le puedan introducir otros genes de interés.

El equipo de Venter lleva tiempo desarrollando estudios para averiguar qué genes son los mínimos que se necesitan para que haya vida. Para ello, han extraído genes al genoma del *M. genitalium*, y han podido evaluar que se podría fabricar un cromosoma con un número sustancialmente menor de genes, aunque todavía serán necesarios más ensayos para determinar las combinaciones de genomas sintéticos reducidos que mejor funcionan. A estas creaciones las han bautizado genéricamente como *Mycoplasma laboratorium*. De hecho, Craig Venter ya ha presentado a la oficina de patentes americana un listado con los genes que consideran necesarios para la vida mínima.

También existen dudas sobre si esta aproximación teórica acabará traducéndose en alguna forma de vida y sobre su utilidad real. "Eso prueba error, el equipo de Venter ha ido quitando genes, uno a uno, para ver hasta dónde podían llegar, pero no para crear funciones concretas", explica Serrano que en el CRG está trabajando para averiguar los mínimos genes para la supervivencia de otra bacteria más compleja, la *pneumoniae*, que tiene 680 genes. "La diferencia está en que nosotros estamos trabajando para interferir en genes con funciones concretas, como puede ser producir sustancias que necesite el organismo".

Como ejemplo, Serrano menciona la producción de insulina, aunque se muestra reservado a la hora de concretar qué sustancias podría producir la bacteria artificial que su equipo está intentando elaborar, ya que su objetivo es patentarla y crear una spin-off que trabaja con la industria farmacéutica.

El equipo de Moya, en el Instituto Cavanilles, también trabaja en modelos teóricos sobre la vida mínima artificial. Han establecido el mínimo de genes necesarios para construir vida artificial en 206, mientras que Venter establece 385. La diferencia está en que las bacterias con las que investigan ambos equipos son diferentes. El *M. genitalium* es una bacteria independiente, y, por tanto, necesita más genes. Moya ha trabajado con la *Buchnera aphidicola*, "una bacteria residente, que vive dentro de las células del pulgón y que, dependiendo del tipo, tiene entre 450 y 550 genes.

Al vivir en simbiosis celular, le podemos quitar más genes porque no los necesita", explica. Se trata de

microorganismos que llevan millones de años de evolución en el interior de los insectos, donde se han acomodado. Al comparar los genomas que han secuenciado con otros de bacterias de vida libre formulan la hipótesis de un cromosoma sintético basado en 206 genes. Moya reconoce que Venter abre "posibilidades enormes, porque nos presenta un protocolo de síntesis experimental". La investigación de este grupo es teórica aunque como muchos, participan en la carrera para conseguir crear en su laboratorio vida artificial.

Craig Venter diseña una primera versión de célula y presagia un futuro Silicon Valley del diseño de organismos vivos. La bacteria que acaba de salir de los laboratorios de Craig Venter es casi pura química: su genoma ha sido sintetizado en el tubo de ensayo de la primera a la última letra. La primera "célula sintética" se llama *Mycoplasma mycoides* JCVI-syn1.0, para distinguirla del *Mycoplasma mycoides* a secas, que es la bacteria natural en quien se inspira. El uno punto cero lleva el sello Venter: denota que la célula es solo una primera versión y connota, o presagia, un futuro Silicon Valley del diseño de organismos vivos.

- No es vida artificial, pero se parece mucho
- A un paso de la vida artificial

El científico Craig Venter en una fotografía de archivo del año 2008.- JOSÉ JORDAN

La reconstrucción de formas biológicas a partir de su mera información genética -a partir de una secuencia de letras de ADN escritas en un papel, o almacenadas en una memoria- ya se había experimentado con virus, entre ellos el virus de la polio y el de la gripe española de 1918. Pero los virus no son entidades biológicas autónomas. Para reproducirse usan la maquinaria de la célula a la que infectan. Aunque un virus puede tener sólo tres genes esa maquinaria celular requiere cientos de ellos.

Es difícil predecir el alcance de una tecnología como esta. Entre los proyectos de Venter está diseñar un alga -unicelular, como la mayoría de las algas naturales- que fije el CO<sub>2</sub> atmosférico y lo convierta en hidrocarburos, utilizando la energía de la luz solar para ello. Otros proyectos persiguen acelerar la producción de vacunas y mejorar los métodos de producción de ciertos ingredientes alimentarios, y de otros compuestos químicos complejos. También diseñar microorganismos que limpien las aguas contaminadas.

Pero estos fines empresariales tan bien definidos conviven, de forma paradójica, con cuestiones de profundidad: ¿Cuál es el genoma mínimo para sostener la vida? ¿Hay un conjunto de secuencias genéticas (un texto, literalmente) que define la frontera entre lo vivo y lo inerte? ¿Es esto una forma rampante de reduccionismo que pueda afectar a nuestra concepción de la vida humana?

"Este es un paso importante tanto científica como filosóficamente", ha admitido hoy el propio Venter.

"Ciertamente ha cambiado mis opiniones sobre la definición de vida y sobre cómo la vida funciona". El trabajo también plantea otras cuestiones menos profundas, pero apenas menos relevantes, sobre seguridad pública, bioterrorismo y propiedad intelectual.

Políticos, científicos y religiosos valoran la creación de la primera célula con cromosoma sintético

El mundo de la ciencia, la política o la religión valora hoy el anuncio realizado ayer por Craig Venter, uno de los padres del genoma humano, cuyo equipo ha creado por primera vez una célula controlada por un genoma sintético.

Es difícil predecir el alcance de esta nueva tecnología, pero, entre los proyectos de Venter, está diseñar un alga que fije el CO<sub>2</sub> atmosférico y lo convierta en hidrocarburos, utilizando la energía de la luz solar. Otros proyectos buscan acelerar la producción de vacunas y mejorar la de ciertos ingredientes alimentarios, o diseñar microorganismos que limpien las aguas contaminadas. Mientras unos instan a analizar las implicaciones bioéticas del descubrimiento, otros ya alertan de sus riesgos -como la fabricación de armas químicas y bacteriológicas- o minimizan la importancia del hallazgo.

## Obama encarga estudiar las implicaciones bioéticas

El presidente de los Estados Unidos, Barack Obama, ha pedido a la Comisión Presidencial para el Estudio de los Asuntos de Bioética que analice las implicaciones éticas que tiene el descubrimiento. Obama ha dicho que la Comisión debería considerar tanto los potenciales "beneficios" como los potenciales "riesgos" del hallazgo en la medicina, el medio ambiente, la seguridad o la salud. "La Comisión debería publicar una serie de recomendaciones sobre las acciones que el Gobierno federal debería tomar para asegurar el disfrute de los

beneficios de este campo de investigación científica a la vez que se dibujan las fronteras éticas y minimizan los posibles riesgos", ha señalado Obama.

### **Vaticano**

El portavoz de la Santa Sede, Federico Lombardi, ha mostrado "cautela" ante el anuncio y ha declarado que "es necesario esperar para saber más del caso". El presidente emérito de la Academia Pontificia para las Ciencias, el prelado Elio Sgreccia, también ha pedido precaución y reserva.

Centro de Regulación Genómica

El subdirector del Centro de Regulación Genómica (CRG), Luis Serrano, considera que el hallazgo es algo parecido a lo que pasa en la película Parque Jurásico para generar dinosaurios. Venter "ha secuenciado el genoma de una bacteria de las más pequeñas que existen, lo ha sintetizado in vitro y ha reemplazado el genoma de una bacteria relacionada con el sintetizado.

El nuevo genoma ha tomado el control de la célula y, al cabo de unas generaciones, las nuevas bacterias son idénticas a aquellas de las cuales se sintetizó el ADN", ha explicado a EL PAÍS. En su opinión, "el experimento es un hito, aunque está lejos de crear vida artificial". "Lo que hace es abrir el camino para hacer ingeniería o diseño de organismos a un nivel no alcanzado hasta ahora".

### **Arthur Caplan, bioético**

"El logro de Venter parece acabar con el argumento de que la vida requiere de una fuerza especial o poder para darse. Desde mi punto de vista, el hallazgo es uno de los más importantes de la historia de la Humanidad", ha opinado el bioético Arthur Caplan, de la Universidad de Pensilvania, en la revista Nature.

"El descubrimiento echa por tierra una creencia fundamental acerca de la naturaleza de la vida que sería equiparable, en lo que tiene que ver con el conocimiento de nosotros mismos y de nuestro lugar en el Universo, los descubrimientos de Galileo, Copérnico, Darwin o Einstein".

### **Jim Collins, ingeniero biomédico**

También en Nature, Jim Collins, profesor de Ingeniería Biomédica de la Universidad de Boston, se muestra menos entusiasta. "Francamente, los científicos no saben lo suficiente acerca de la biología como para crear vida". "El trabajo publicado por Venter y su equipo es un importante avance en nuestra capacidad para hacer diseño o ingeniería de organismos, pero esto no significa que fabriquemos nueva vida desde cero".

### **Carlos Martínez, ex secretario de Estado de Investigación**

El también ex presidente del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha estimado que el estudio de Venter supone un avance tecnológico extraordinario, si bien ha aclarado que no se crea vida artificial. Para este científico, este avance "puede tener en el futuro excelentes utilidades para luchar contra los grandes problemas sociales, como la crisis alimentaria o la crisis energética. Sobre si este logro puede o no tener un uso perverso, Martínez ha indicado que "nuestra sociedad es una sociedad de riesgos". En este sentido, ha afirmado que "la mala utilización del conocimiento puede tener efectos negativos", pero, ha subrayado, es la sociedad la que "ha poner el marco, la regulación y las normas para la aplicación y generación de este conocimiento".

### **Amigos de la Tierra**

Para Eric Hoffman, miembro de la asociación ecologista Amigos de la Tierra, "debemos poner en marcha regulaciones lo suficientemente fuertes para proteger el medio ambiente y la salud humana de esta nueva tecnología potencialmente peligrosa".

### **Marcelo Palacios, presidente de la Sociedad Internacional de Bioética (SIBI)**

Este científico considera que el trabajo de Venter "abre campos y posibilidades enormes" desde el punto de vista técnico, aunque también ha precisado que no supone la creación de vida artificial.

"Quien conozca lo que es la maravillosa y complejísima fábrica que constituye una célula, verá que lo que se ha aportado es una parte de ese funcionamiento celular pero la célula es muchísimo más", ha asegurado. Según ha apuntado, "hay una diferencia abismal" entre haber incorporado al interior de una célula el material genético sintetizado en laboratorio de otra muy similar, a crear una célula viva de manera artificial. Asimismo, Palacios ha estimado "necesario" que se aclare quién se va a beneficiar de esto, si los que lo pueden pagar o toda la población mundial, y si puede dar lugar a "actuaciones perversas" como la creación de armas químicas y bacteriológicas.

"En eso se tiene que adelantar la bioética", ha remachado.



### Carlo Bellieni, neonatólogo

En un artículo en el diario vaticano L'Osservatore Romano, el profesor Carlo Bellieni asegura que se trata de un trabajo de "ingeniería genética de alto nivel, un paso más en la sustitución de parte del ADN". "Pero en realidad no se ha creado vida", precisa, y subraya que se ha logrado "un resultado interesante, que puede encontrar aplicaciones y que debe estar regulado, como todas las cosas que tocan el corazón de la vida". Según el neonatólogo, la ingeniería genética puede hacer cosas buenas, pero hay que unir la valentía con la cautela.

### Cardenal Angelo Bagnasco

El prelado ha declarado que el descubrimiento de Venter es una nueva "señal" de la gran inteligencia del hombre. A juicio de Bagnasco, la inteligencia y la responsabilidad van juntas y cualquier forma de inteligencia debe ser medida teniendo en cuenta la dimensión ética y la dignidad de las personas.

» [Inicie sesión](#) o [regístrese](#) para enviar comentarios

## Especiales

### A un paso de la vida artificial



## Sociedad

### Comando Sur de EU apoya a niños de orfanato



## Tecnología

- Yahoo! y Nokia intercambiarán servicios de mensajes y cartografía
- IBM compra una filial informática de ATT por 1.400 millones de dólares
- El entrenador del Puebla anuncia cambios en el equipo por Twitter
- Facebook simplificará sus opciones de confidencialidad
- Visto bueno de las autoridades a la compra de AdMob por Google

más

AHORA - NOTICIAS AL INSTANTE  
EN TIEMPO REAL EN TU CELULAR

Envía la palabra

DIARIO al 2020



## Insólito

- Anuncio comercial con Hitler causa indignación en Italia
- Indonesio logra zafarse de dragón de Komodo que lo mordió
- Niño que escaló Everest dice que espera inspirar a otros chicos
- Perros callejeros tienen su propia "favela" en Brasil
- Un niño chino de 4 años es el vivo "espíritu" de Michael Jackson

más

AHORA - INFORMATE AL DIA CON  
NUESTRO SISTEMA MULTIMEDIA

www.hondudiarío.mobi -  
www.hondudiarío.com -



[Página principal] :: [Política de privacidad] :: [Contácto] :: [Newsletters]