

Creado por primera vez un cromosoma artificial de una célula con núcleo

El avance supone un hito hacia el objetivo de fabricar un ser vivo en el laboratorio

JOSEP CORBELLA
Barcelona

Un equipo científico internacional ha creado por primera vez en laboratorio un cromosoma completo de una célula con núcleo –el tipo de célula que forma el cuerpo humano–. El avance, presentado ayer en la web de la revista *Science*, supone un hito hacia el objetivo aún lejano de crear un ser vivo íntegramente en laboratorio.

La investigación se ha centrado en el más pequeño de los 16 cromosomas de la levadura de la cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*).

Los investigadores han sintetizado casi 300.000 piezas del ADN de la levadura de la cerveza

siae), un hongo unicelular que se utiliza en la producción de pan, cerveza y vino. Se trata de una célula con núcleo –o eucariota–, al igual que las de animales y plantas.

El cromosoma sintetizado cuenta con 272.871 unidades genéticas –o pares de bases–, lo que representa un 2,5% del genoma completo de la levadura. Queda, por lo tanto, un largo camino por recorrer antes de que sea posible crear el organismo completo en el laboratorio, aunque los autores de la investigación anunciaron ayer que han empezado a trabajar para conseguirlo.

La investigación entronca en el imaginario colectivo con el mito del monstruo de Frankenstein.

Sin embargo, los investigadores no tienen ni la intención ni el conocimiento necesario para crear una criatura humana artificial.

Al estar formado por 3.000 millones de pares de bases, el genoma humano es más de 10.000 veces mayor que el del cromosoma sintetizado ahora. Además, a diferencia de la levadura, que está formada por una única célula, el cuerpo humano está formado por millones de células que se encargan de tareas distintas. Todo ello hace inviable la creación de un ser humano artificial con la tecnología actual.

Los investigadores, dirigidos por Jef Boeke, de la Universidad Johns Hopkins de Baltimore (EE. UU.), han insertado el cromosoma artificial en una célula de levadura normal. En uno de los resultados más espectaculares de la investigación, han comprobado que la célula funciona correctamente con su nuevo cromosoma.

Otro resultado notable es que el cromosoma artificial es más pequeño que el cromosoma 3 de la levadura en el que se ha inspirado. Los investigadores le han borrado cerca de un 15% de su genoma, que aparentemente era superfluo, sin que haya afectado a la viabilidad de la levadura.

El resultado demuestra que un genoma no sólo se puede copiar en el laboratorio, sino también modificar. Esto permitirá en un futuro, esperan los investigadores, diseñar células que actúen como pequeñas fábricas. Con ellas se podrían producir, por ejemplo, fármacos, vacunas, biocombustibles o ingredientes para alimentos.

Una investigación anterior dirigida por Craig Venter ya había reconstruido el genoma completo



Jef Boeke, director de la investigación

de la bacteria *Mycoplasma mycoides*. Con un tamaño de 1,1 millones de unidades genéticas, es cuatro veces mayor que el cromosoma sintetizado ahora. Sin embargo, las bacterias son células sin núcleo –o procariotas–. Y aunque también se pueden utilizar para producir fármacos o biocombustibles, se consideran más elementales que las células con núcleo sintetizadas ahora.

“Hemos demostrado que las células de levadura que tienen este cromosoma sintético son muy normales. Se comportan casi igual que las células de levadura naturales, pero ahora tienen nuevas capacidades y pueden hacer cosas que la levadura natural no puede hacer”, destaca Jef Boeke en un comunicado.

“Producir sustancias como fármacos o biocombustibles se puede hacer insertando genes, sin necesidad de reconstruir un cromosoma completo”, recuerda Luis Serrano, director del Centre de Regulació Genòmica (CRG) de Barcelona y uno de los máximos especialistas europeos en biología sintética. Serrano destaca, sin embargo, que el cromosoma artificial de levadura es “un gran logro técnico”.

Con células sintéticas se podrían producir ingredientes para alimentos, fármacos o biocombustibles

La investigación se enmarca en el campo emergente de la biología sintética, que aplica los principios de la ingeniería a los seres vivos. Su objetivo es manipular células de manera racional para conseguir objetivos concretos. La obtención del cromosoma de la levadura “es una hazaña de la biología sintética”, destacó ayer Jim Collins, de la Universidad de Boston, en declaraciones recogidas por Reuters. “Este avance ilustra nuestra capacidad creciente para modificar y manipular a voluntad el ADN”.



Els científics creen un cromosoma artificial d'una cèl·lula amb nucli

L'avenç suposa una fita cap a l'objectiu de fabricar un ésser viu al laboratori

JOSEP CORBELLA
Barcelona

Un equip científic internacional ha creat per primera vegada al laboratori un cromosoma complet d'una cèl·lula amb nucli –el tipus de cèl·lula que forma el cos humà–. Aquest avenç, presentat ahir al web de la revista *Science*, suposa una fita cap a l'objectiu encara llunyà de crear un ésser viu íntegrament en laboratori.

La investigació s'ha centrat en el més petit dels 16 cromosomes del llevat de la cervesa (*Saccharomyces cerevisiae*), un

Els investigadors han sintetitzat gairebé 300.000 peces de l'ADN del llevat de la cervesa

fong unicel·lular que s'utilitza en la producció de pa, cervesa i vi. Es tracta d'una cèl·lula amb nucli –o eucariota–, igual com les de plantes i animals.

El cromosoma sintetitzat té 272.871 unitats genètiques –o parells de bases–, cosa que representa un 2,5% del genoma complet del llevat. Queda, per tant, un llarg camí per recórrer abans que sigui possible crear l'organisme complet al laboratori, encara que els autors de la investigació van anunciar ahir que ja han començat a treballar per aconseguir-ho.

La investigació entronca en l'imaginari col·lectiu amb el mite del monstre de Frankenstein. Tot i això, els seus autors no te-

nen ni la intenció ni el coneixement necessaris per crear una criatura humana artificial.

En estar format per 3.000 milions de parells de bases, el genoma humà és més de 10.000 vegades més gran que el del cromosoma sintetitzat ara. A més, a diferència del llevat, que està format per una única cèl·lula, el cos humà està format per milions de cèl·lules que es reparteixen tasques diferents. Tot això fa inviable la creació d'un ésser humà artificial amb la tecnologia actual.

Els investigadors, dirigits per Jef Boeke, de la Universitat Johns Hopkins de Baltimore (EUA), han inserit el cromosoma artificial en una cèl·lula de llevat normal. En un dels resultats més espectaculars de la investigació, han comprovat que la cèl·lula funciona correctament amb el seu nou cromosoma.

Un altre resultat notable és que el cromosoma artificial és més petit que el cromosoma 3 del llevat en què s'ha inspirat. Els investigadors li han esborrat prop d'un 15% del genoma, que aparentment era superflu, sense que hagi afectat la viabilitat del llevat. El resultat demostra que un genoma no només es pot copiar al laboratori, sinó també modificar. Això permetrà en un futur, esperen els investigadors, dissenyar cèl·lules que actuïn com petites fàbriques. Amb elles es podrien produir, per exemple, fàrmacs, vacunes, biocombustibles o ingredients per a aliments.

Una investigació anterior dirigida per Craig Venter ja havia reconstruït el genoma complet del bacteri *Mycoplasma mycoi-*



Jef Boeke, director de la recerca, de la Universitat Johns Hopkins

des. Amb una mida d'1,1 milions d'unitats genètiques, és quatre vegades més gran que el cromosoma sintetitzat ara. Tot i això, els bacteris són cèl·lules sense nucli –o procariotes–. I encara que també es poden utilitzar per produir fàrmacs o biocombustibles, es consideren més elementals que les cèl·lules amb nucli amb què s'ha treballat ara.

“Hem demostrat que les cèl·lules de llevat que tenen aquest cromosoma sintètic són molt normals. Es comporten gairebé igual que les cèl·lules de llevat naturals, però ara tenen noves capacitats i poden fer coses que el llevat natural no pot fer”, destaca Jef Boeke en un comunicat.

“Produir substàncies com fàrmacs o biocombustibles es pot fer inserint gens, sense necessitat de reconstruir un cromoso-

Amb cèl·lules sintètiques es podrien produir ingredients per a aliments, fàrmacs o biocombustibles

ma complet”, recorda Luis Serrano, director del Centre de Regulació Genòmica (CRG) de Barcelona i un dels màxims especialistes europeus en biologia sintètica. Serrano destaca, tot i així, que el cromosoma artificial de llevat és “un gran èxit tècnic”.

La investigació s'emmarca en el camp emergent de la biologia sintètica, que aplica els principis de l'enginyeria als éssers vius. El seu objectiu és manipular cèl·lules de manera racional per aconseguir objectius concrets. L'obtenció del cromosoma del llevat “és una gesta de la biologia sintètica”, va destacar ahir Jim Collins, de la Universitat de Boston, en declaracions recollides per Reuters. “Aquest avenç il·lustra la nostra capacitat creixent per modificar i manipular a voluntat l'ADN”. ●