

# redes

Título: "Jugando con genes en el cuarto de estar" – emisión 13 (28/09/2008, 01:30 hs) – temporada 13

**Entrevista de Eduard Punset con con el premio Nobel Hamilton Smith, director científico de biología sintética en el Craig Venter Institute. Valencia, junio de 2008.**

**Vídeo del programa:** <http://www.smartplanet.es/redesblog/?p=95>

**Eduard Punset:**

Si hay alguien en este planeta que desde prácticamente el comienzo de su carrera se ha dedicado a investigar la posibilidad de crear vida, de diseñar vida en el laboratorio, éste es el profesor Hamilton Smith. Y vamos a ver, básicamente, cómo han cambiado las cosas sin que nos hayamos dado cuenta. O sea, cuando empieza la historia de la evolución, hay un sistema de comunicación de unos seres con otros, de unas células con otras, que era horizontal y sin complicaciones. Pero después vino un sistema de reproducción que llamamos darwiniano, en que el nacimiento de una especie, bueno, exigía que murieran las anteriores, y era tremendamente lento, el sistema. Y lo que está ocurriendo ahora es que estamos volviendo a donde estábamos, aunque parezca extraordinario, hace 2000 o 3000 millones de años, ¿no? Ahora decís (corrígeme si me equivoco) que merece la pena volver al principio y mirar la comunicación horizontal, para poder diseñar vida rápidamente mezclando todo tipo de organismos. ¿Es esto más o menos cierto?

**Hamilton Smith:**

Así es. Tenemos herramientas y estamos desarrollando métodos para modificar e incluso diseñar nuevos organismos, principalmente con el objetivo de lograr cosas útiles.

**Eduard Punset:**

¿Como qué?

**Hamilton Smith:**

Como fabricar productos farmacéuticos, o productos químicos orgánicos, o biocombustibles...

**Eduard Punset:**

¿Y en qué punto estamos en el proceso? ¿Estamos en la fase de diseñar por ordenador un ADN y ponerlo en una célula? ¿O cuál es el proceso?

# redes

Título: "Jugando con genes en el cuarto de estar" – emisión 13 (28/09/2008, 01:30 hs) – temporada 13

**Hamilton Smith:**

Tenemos que utilizar lo que la naturaleza ya ha creado; una enzima concreta o un gen concreto presentarán muchas, muchísimas variaciones entre las criaturas vivas. Si partimos de una ruta de nuestras células para la síntesis de una proteína concreta, que tiene, por ejemplo, seis genes... Y tenemos en la naturaleza diez variaciones del primer gen, y son variaciones que hemos seleccionado de entre los organismos existentes... y luego diez variaciones del segundo gen, y diez del tercero, etcétera... tendremos diez elevado a la sexta potencia ( $10^6$ ) variaciones de esa ruta, es decir, un millón de rutas distintas...

**Eduard Punset:**

Y podremos escoger.

**Hamilton Smith:**

...cada una con una combinación distinta. Y entonces sí: podremos seleccionar y escoger las mejores en el laboratorio.

**Eduard Punset:**

¿Así que lo que hacemos es mucho más ingeniería genética...?

**Hamilton Smith:**

Todo sigue siendo ingeniería genética.

**Eduard Punset:**

Más que biología, ¿verdad?

**Hamilton Smith:**

Sin embargo, la técnica sintética que utilizamos ahora nos brinda una dimensión adicional, porque se pueden generar secuencias genéticas que no existen en la naturaleza. Estamos en esa fase. Ahora es relativamente sencillo sintetizar tramos de ADN, y también resulta bastante barato en este momento.

**Eduard Punset:**

Así que, a largo plazo, será más barato sintetizarlos...

**Hamilton Smith:**

Mucho más, será mucho más barato sintetizarlos que intentar utilizar ingeniería genética para tomar una pieza de aquí y una pieza de allá y unirlos...

# redes

Título: "Jugando con genes en el cuarto de estar" – emisión 13 (28/09/2008, 01:30 hs) – temporada 13

**Eduard Punset:**

Y ensamblarlas...

**Hamilton Smith:**

Sí, eso es mucho más difícil. Si se hace sintéticamente, en un par de días se puede conseguir, es muy fácil.

**Eduard Punset:**

¿Podemos imaginar, realmente, una situación en el futuro en la que mis nietos jueguen en su habitación a cultivar y criar distintas plantas y organismos, animales y arbustos, simplemente seleccionando de entre el enorme repertorio que nos ofrece la naturaleza? ¿Se trata de algo que podemos imaginar?

**Hamilton Smith:**

Bueno, esto sucederá en el futuro, me parece. Pero, por ahora, la mayor parte de la ingeniería genética se realiza en organismos unicelulares, como las bacterias.

**Eduard Punset:**

Como las bacterias.

**Hamilton Smith:**

Cuando llegamos a organismos más complejos, el proceso se complica.

## *Aplicaciones de la ingeniería genética*

**Eduard Punset:**

A la gente siempre le asusta que la clonación o la ingeniería genética se descontrole o desemboque en errores... ¿existe la posibilidad de que todo este tema se nos escape de las manos?

**Hamilton Smith:**

Jamás diría que algo es imposible. En los últimos 50 años, mi campo científico ha progresado mucho más rápidamente de lo que jamás habría podido suponer. ¡La ciencia cada vez avanza más rápido! Es difícil saber qué nos deparará el futuro. Lo único que sé es que, ahora mismo, podemos hacer muchas cosas con organismos unicelulares como las bacterias. Se pueden utilizar en fábricas para sintetizar productos útiles.

# redes

Título: "Jugando con genes en el cuarto de estar" – emisión 13 (28/09/2008, 01:30 hs) – temporada 13

**Eduard Punset:**

¿Como cuales?

**Hamilton Smith:**

Ya sabes que la mayoría de anticuerpos provienen de un modo natural de bacterias.

**Eduard Punset:**

Es cierto...

**Hamilton Smith:**

El etanol se fabrica en grandes cantidades a partir de levaduras, que son organismos unicelulares. Mediante ingeniería, se fabrica con algunas bacterias etanol o butanol, e incluso algunos combustibles con hidrocarburos más complejos... por supuesto, la industria farmacéutica utiliza bacterias para fabricar productos proteínicos, como por ejemplo la insulina, o la hormona de crecimiento... muchos productos proteínicos se fabrican en fábricas de bacterias, y se cultivan en grandes tanques. Y a menudo se ha visto que es más barato producir con bacterias que sintetizar químicamente.

**Eduard Punset:**

¿No se puede acabar con las bacterias, verdad? Me refiero a que habrá bacterias para siempre, ¿no?

**Hamilton Smith:**

¡Sí! ¡La [Global Ocean Sampling Expedition](#) encabezada por Craig Venter y el Instituto Venter, descubrió que existen literalmente millones de especies de bacterias de las que no sabíamos nada!

**Eduard Punset:**

¡Increíble!

**Hamilton Smith:**

Y hemos podido secuenciar millones de genes. Así que ahora tenemos una base de datos con una cantidad ingente de información sobre los distintos tipos de genes.

**Eduard Punset:**

Cuando hablas de la posibilidad de combustibles, combustibles biológicos, ahora que todo el mundo (sólo hay que ver la gente de la calle) protesta sobre los precios del petróleo; ahora que

# redes

Título: "Jugando con genes en el cuarto de estar" – emisión 13 (28/09/2008, 01:30 hs) – temporada 13

tenemos estos enormes problemas de suministro energético. ¿Crees de verdad que podríamos utilizar bacterias para ese fin?

**Hamilton Smith:**

Bueno... Tenemos el caso del propanediol, que se fabrica en grandes cantidades... ¡es un ejemplo de lo que pueden hacer las bacterias! Y, por supuesto, la producción de etanol en el mundo es enorme. Brasil fabrica la mitad de su combustible para automóviles en forma de etanol a partir de la fermentación de la caña de azúcar, a través de levaduras, que son organismos unicelulares. No hay duda de que se puede crear una cantidad enorme a partir de bacterias simples o de levaduras. Siempre me gusta decir, cuando la gente me pregunta si las bacterias podrán crear suficiente cantidad, que fueron las bacterias las que crearon nuestra atmósfera. ¡Hace varios miles de millones de años, las cianobacterias crearon nuestra atmósfera de oxígeno!

**Eduard Punset:**

Es verdad...

**Hamilton Smith:**

Mediante fotosíntesis... Y déjame decirte que no creo que los biocombustibles sean la respuesta definitiva, pese a todo.

**Eduard Punset:**

¿Ah, no?

**Hamilton Smith:**

Recordemos que los combustibles más eficaces son los hidrocarburos con 8 o 10 átomos de carbono. El etanol sólo tiene 2 átomos de carbono... y está parcialmente oxidado, así que no es un combustible demasiado eficaz. Pero el caso es que algunas bacterias pueden generar cadenas más largas, y creo que aquí es hacia donde nos dirigimos. No solamente el etanol, sino el butanol o el dimetilbutanol serían posibilidades. Sin embargo... creo que probablemente tengamos que utilizar la energía nuclear en mayor medida.

# redes

Título: "Jugando con genes en el cuarto de estar" – emisión 13 (28/09/2008, 01:30 hs) – temporada 13

## *Pasaremos de leer el código genético a escribirlo*

### **Hamilton Smith:**

Volvamos al tema de la vida más simple posible, la célula mínima. Se trata de un problema en el que el Instituto Venter lleva trabajando más de diez años. Se empezó con un organismo muy sencillo, que solamente tiene 485 genes... se trata de un micoplasma, un organismo natural; el más pequeño que conocemos.

### **Eduard Punset:**

¿Ah, sí?

### **Hamilton Smith:**

Tiene 485 genes codificantes de proteínas y 43 genes de ARN: es un genoma muy pequeño. Pero la pregunta era si, al cultivarlo en el laboratorio, todos estos genes eran necesarios o no. Y desactivando genes, uno a uno, descubrieron que alrededor de un centenar de esos genes no eran necesarios. Entonces la pregunta fue si sería posible sintetizar el genoma de esa célula y dejar fuera esos genes, y luego comprobar si todo funcionaba, si seguía creciendo como una célula mínima. Las herramientas para eliminar genes de una célula viva todavía no están disponibles, así que hay que hacerlo sintéticamente. Y hemos trabajado en esto durante diez años, y ahora hemos logrado sintetizar todo el genoma de esa célula. Actualmente estamos trabajando en los métodos para trasplantar el genoma sintético a un citoplasma. Se toma un citoplasma vacío: básicamente, se saca el cromosoma que hay en la célula. Y luego se coloca el cromosoma sintético en el citoplasma, que empieza a funcionar y a dirigir la célula. Por eso lo llamamos «célula sintética», porque obtiene instrucciones de un cromosoma sintético. El genoma celular es el sistema operativo que determina las propiedades de la célula. Si se sintetiza el genoma, se crea una célula sintética porque ese genoma determinará lo que será la célula una vez colocado en ella, y una vez se logra esto es posible empezar a diseñar células.

### **Eduard Punset:**

¡A diseñar vida!

### **Hamilton Smith:**

Sí. Ahora mismo queremos diseñar la célula mínima. Queremos entender completamente todo el conjunto de genes de una célula viva; saber qué hace exactamente cada gen en la célula y cómo encaja en el modelo celular... De modo que en el futuro, como a Craig Venter le encanta decir... pasaremos de leer el código genético a escribirlo.

# redes

Título: "Jugando con genes en el cuarto de estar" – emisión 13 (28/09/2008, 01:30 hs) – temporada 13

**Eduard Punset:**

Así que en realidad estamos diseñando vida por primera vez, ¿no?

**Hamilton Smith:**

Hemos diseñado el cromosoma sintético que hemos creado. Y aunque se parece mucho a un cromosoma natural, lo hemos diseñado. En el futuro, esperamos saber lo suficiente como para diseñar incluso más cosas de las que podemos diseñar actualmente.

**Eduard Punset:**

*Cuando oigan por ahí que están a punto de crear vida artificial en el laboratorio a partir de la nada, en realidad tendrían que saber lo que está ocurriendo. Lo que está ocurriendo es que, por primera vez en la historia de la evolución, sabemos el mínimo de instrucciones genéticas que son necesarias para construir algo. Es decir, cuando queremos construir un organismo vivo, cuántos genes hacen falta. Pues resulta que muy pocos: unos 300-380, eso hemos descubierto.*

*La segunda cosa que hemos descubierto es que ahora podemos descifrar cada uno de estos genes en la naturaleza, y tenemos una biblioteca, un archivo, para elegir el tipo de diseño, de vida, que queremos. Segunda cosa importantísima.*

*Y la tercera, aunque parezca totalmente increíble, es que no sabíamos nada, o casi nada, de las células de que estamos hechos. Y ahora sabemos que si ponemos estas pequeñas instrucciones en la base, en el citoplasma de una célula, vamos a crear el tipo de vida que queramos, vamos a poder diseñar la vida... es algo importante que no había ocurrido en más de 3000 millones de años.*