

# “La información ambiental se puede heredar”

Ben Lehner y Tanya Vavouri, biólogos

JOSEP CORBELLA  
Barcelona

Los biólogos Ben Lehner y Tanya Vavouri han establecido un récord digno del libro Guinness. Han observado que, cuando un animal se adapta a los cambios de su entorno, la adaptación se transmite a los descendientes aunque no queda registrada en los genes. Y han conseguido que la adaptación se mantenga —aquí viene el récord— durante ¡catorce generaciones!

Han realizado su investigación, presentada el pasado abril en la revista *Science*, con gusanos de la especie *C. elegans*, los que se utilizan habitualmente en experimentos de laboratorio. Hay indicios de que el mismo efecto se produce en la especie humana. Si se mantiene durante el mismo número de generaciones —algo que no se ha investigado—, significaría que el funcionamiento de nuestro cuerpo está adaptado a las condiciones de vida de todos los antepasados que hemos tenido desde el siglo XVII hasta la actualidad.

¿Qué les llevó a investigar esto?

**B.L.** En realidad, lo descubrimos por casualidad. No lo estábamos buscando, nos lo encontramos.

¿Cómo?

**B.L.** En mi laboratorio nos dedicamos a investigar cómo interactúan los genes y el ambiente. Estábamos intentando comprender cómo se regula uno de los genes del gusano *C. elegans*, así que lo vinculamos a la proteína fluorescente verde GFP. Es un truco muy útil para estudiar la actividad de los genes porque, cuando el gen que queremos estudiar está activo, el gusano emite luz verde. Entonces nos dimos cuenta de que pasaba algo muy curioso.

¿Qué pasaba?

**B.L.** Si un gusano brillaba, sus descendientes también brillaban. Por lo tanto, el gen que se había activado por una causa ambiental en los padres se activaba también en los hijos aunque se desarrollaran en condiciones ambientales diferentes. ¡La información ambiental se había transmitido a la generación siguiente!

¿Les sorprendió?

**B.L.** Desde luego. Por eso dejamos de lado las preguntas en las que estábamos trabajando y nos centramos en esta. Es un ejemplo de ciencia guiada por la curiosidad. Queríamos entender cómo funciona este proceso.

¿Cómo lo estudiaron?

**T.V.** Nos preguntamos cómo podíamos modificar el entorno de manera controlada de un modo que afectara a la actividad de algunos genes. Pensamos que lo mejor sería cambiar la temperatura a la que están los gusanos. Normalmente están a 20 grados. Los pusimos a 25.

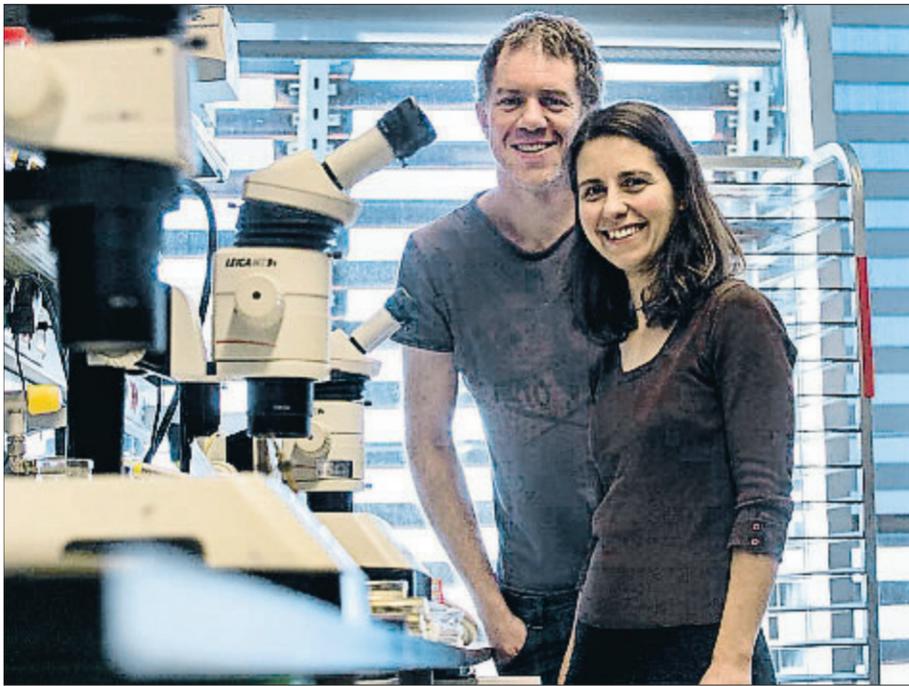
¿Qué ocurrió entonces?

**B.L.** Se activó el gen *daf-21*, que es un gen muy importante en gusanos porque de él depende la actividad de muchos otros genes. El efecto se mantuvo en las generaciones siguientes, aunque se apagó gradualmente. Cuando mantuvimos los gusanos a 25 grados durante cinco generaciones, los efectos se mantuvieron otras 14 generaciones antes de desaparecer completamente.

¿Descubrieron cómo funciona este proceso?

**T.V.** Es un proceso epigenético que afecta a las células germinales [óvulos y espermatozoides].

¿Epigenético?



Lehner y Vavouri, en un laboratorio del Centre de Regulació Genòmica (CRG)

## Ben Lehner

Oxford (Reino Unido), 1978  
Dirige el programa de Biología de Sistemas del Centre de Regulació Genòmica (CRG), donde es investigador Icrea. Licenciado en bioquímica y doctorado por la Universidad de Cambridge, trabajó dos años como investigador postdoctoral en el Instituto Sanger en el Reino Unido antes de llegar al CRG en el 2006. Este año ha sido seleccionado como miembro de la Organización Europea de Biología Molecular (EMBO). Ha sido Premi Nacional de Recerca y Premi Ciutat de Barcelona. Le financian —entre otros— el Consejo Europeo de Investigación y la Fundación de Investigación AXA.

**T.V.** Significa que no cambia la secuencia de ADN de los genes pero sí el nivel de actividad de los genes en función de factores ambientales. El calor modifica el modo en que el ADN está empaquetado para entregarlo a la generación siguiente y este empaquetamiento condiciona el nivel de actividad de los genes.

¿Esto también puede ocurrir con cualquier gen?

**B.L.** Con cualquiera, no. Para la mayoría de los genes, la información epigenética se borra en las células germinales. Es una manera de preservar genes cruciales para que

## UN ERROR CLÁSICO

“La dicotomía entre genes y ambiente da una visión equivocada de la naturaleza”

no lleguen alterados a la generación siguiente.

**T.V.** Hemos observado que ocurre en secuencias duplicadas del genoma, es decir, en instrucciones genéticas que están repetidas.

¿Qué lógica tiene?

**T.V.** No lo sabemos. No sabemos si sirve de algo, si ofrece alguna ventaja a los descendientes, por ejemplo para que estén mejor adaptados a los cambios en las condiciones ambientales, o bien si es algo que está allí pero no tiene ninguna utilidad.

## Tanya Vavouri

Salónica (Grecia), 1978  
Dirige el grupo de investigación de regulación genómica en el Instituto de Investigación de la Leucemia Josep Carreras desde el 2015 y está afiliada al Institut de Recerca Germans Trias i Pujol en Badalona. Hizo la carrera de biología en la Universidad de Gales, un máster en bioinformática en la de Manchester y el doctorado en la de Cambridge. Llegó como investigadora postdoctoral al laboratorio de Ben Lehner en el CRG en el 2007. Inició su carrera como investigadora principal en el 2011 en el Institut de Medicina Predictiva i Personalitzada del Càncer, que hoy ya no existe.

¿En la especie humana también ocurre?

**B.L.** Hay estudios epidemiológicos que indican que la hambruna que afectó a Holanda durante la Segunda Guerra Mundial tuvo efectos en las generaciones siguientes. El problema de los estudios epidemiológicos es que muestran una correlación y no necesariamente una causalidad.

¿No les parece una coincidencia interesante que el efecto que se observa en las generaciones siguientes afecte al metabolismo tanto en sus experimentos con gusanos como en el caso de la hambruna de Holanda?

**B.L.** Sí que es interesante, esto hace que sea más plausible que la transmisión de información ambiental entre generaciones se dé también en la especie humana.

¿Significa todo esto que la dicotomía clásica entre genes y ambiente es errónea?

**B.L.** ¡Claro que es errónea! Es una dicotomía perniciosa porque da una visión equivocada de la naturaleza. Ahora sabemos que el ambiente modula cómo los genes se activan y se apagan. Por lo tanto, genes y ambiente están coordinados, forman un único sistema. Así pues, cuando entendemos esto, entendemos mejor cómo funciona la vida.

LETRA  
PEQUEÑA



Magí  
Camps

## Miembra, sí; portavoza, no

Hoy me veo obligado a ser más denso de lo habitual para poder hablar de la *portavoza* y, por alusiones, de la *miembra*. Desde un punto de vista de la ortodoxia lingüística, se puede llegar a la *miembra*, pero no a la *portavoza*. Por otros caminos se puede llegar a donde se quiera: a la *portavoza* y hasta a la *portavozuela*. Pero ahora hablamos de lengua.

En cuanto al género, un nombre puede tener forma masculina y femenina (un ingeniero, una ingeniera), puede ser común (un periodista, una periodista) y puede ser epiceno (una jirafa). En el primer caso, diferenciamos el género por la terminación del nombre; en el segundo, por los determinantes que lo acompañan (un, una) y en el tercero, el epiceno, la jirafa siempre tiene género femenino y no hay modo de saber si se trata de una jirafa hembra o macho si no es añadiendo este segundo sustantivo.

En el caso de *miembra*, como ya expliqué hace diez años a raíz de las palabras de la entonces ministra de Igualdad, Bibiana Aído, la evolución de esta palabra permitía llegar a la forma *miembra* sin que se hundiera el mundo. Resumen: la palabra *miembro* es, en su origen, un nombre epiceno: la mano es un miembro del cuerpo igual que lo es el brazo, aunque *mano* sea femenino y *brazo* sea masculino. En 1899, la RAE admite el significado de “individuo que forma

## En el 2005 la RAE admitió ‘miembro’ como nombre común en cuanto al género: un miembro, una miembro

parte de una comunidad o cuerpo moral”. Es decir, una mujer que es “un miembro” de un club, igual que es “un elemento” de un equipo humano, mientras que un hombre puede ser “una parte” de ese mismo equipo. Estos epicenos, tanto si tienen forma masculina como femenina, sirven para ambos sexos.

Pero en los últimos decenios los usos sociales han pedido a gritos el uso de *miembro* en femenino, y en el 2005 la RAE dio un paso más y admitió *miembro* como nombre común en cuanto al género: un miembro, una miembro. Dado que esta palabra acaba en *-o*, que coincide con la marca morfológica del masculino, lo lógico es que pasemos al femenino *miembra*. Lo dijo hace diez años la ministra y ya estamos tardando. La puerta no la abrió Aído, sino tres años antes la RAE cuando dijo que *miembro* ya no era epiceno.

En el caso de *portavoz*, no es un nombre epiceno, sino común en cuanto al género: un portavoz, una portavoz. Es decir, no ha sido modificado como lo fue el epiceno *miembro*. Es una palabra compuesta que se define sola: quien porta la voz, sea hombre o mujer. Aparte de que *voz* ya es de género femenino, no hay ningún caso en español de nombre masculino acabado en *-oz* que forme el femenino en *-oza*. Sólo se da en los casos de masculinos acabados en *-ozo* (mozo, moza; pozo, poza). En el caso de “la portavoz”, con el artículo la visibilidad está garantizada. Pero los caminos de la política son inescrutables.

mcamps@lavanguardia.es