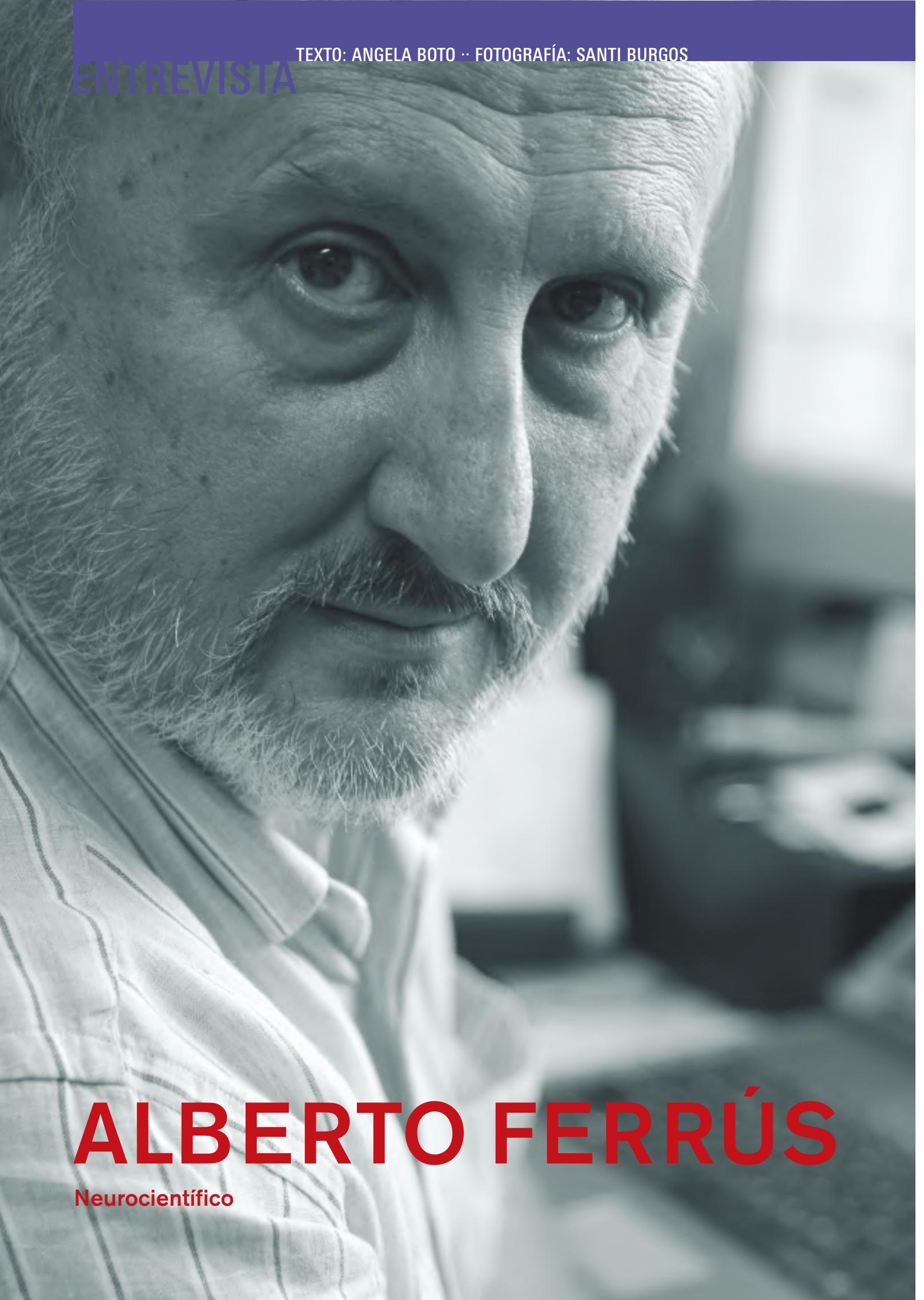


ENTREVISTA

TEXTO: ANGELA BOTO · FOTOGRAFÍA: SANTI BURGOS



ALBERTO FERRÚS

Neurocientífico

Si Ramón y Cajal levantara la cabeza, se encontraría a Alberto Ferrús sentado en el sillón del que él fue primer ocupante, la dirección del Instituto Cajal de neurociencias. Además, Ferrús está a la cabeza de un equipo que trabaja sobre dos de las grandes cuestiones de la biología: el genoma y el cerebro. La gran pregunta es cómo se transforma lo que está en el ADN en las funciones del sistema nervioso, y las respuestas se buscan principalmente en una mosca, la *Drosophila melanogaster*.

“LA CONSCIENCIA DE LOS HUMANOS TIENE QUE TENER UN PRECEDENTE EN OTRAS ESPECIES”

No se me ocurre nadie más adecuado para responder al siguiente acertijo: ¿en qué se parece una mosca a un humano?

Hay humanos que son tan pesados como las moscas, pero en otro orden de cosas se parecen mucho más de lo que uno podría imaginar. El diseño básico del cuerpo es muy parecido, así que la constitución y la organización del sistema nervioso no puede ser muy diferente. Existen muchas propiedades y funciones en el sistema nervioso de las moscas que son muy similares a las de los humanos. Sin ir más lejos, hay que recordar que uno de los mecanismos moleculares fundamentales que se dan durante el aprendizaje, las modificaciones de la sinapsis, se descubrieron en la mosca *Drosophila* y en la liebre de mar, *Aplysia*. Las mismas moléculas hacen procesos idénticos en los dos organismos. Y por lo poco que conocemos de los ratones y de los humanos, estos mecanismos se mantienen. Dicho esto, hay que añadir que obviamente las moscas no tocan el piano, ni escriben libros de filosofía, de modo que en los humanos tiene que haber operaciones que no es posible estudiar en las moscas. La cuestión es que todavía no sabemos cómo estudiarlas experimentalmente.

Hay que eliminar el tópico que acusa a los científicos de un reduccionismo y de una hipersimplificación de los procesos que algunos consideran exclusivos de los seres humanos. Nosotros no hemos creado esas simplificaciones, lo que ocurre es que el nivel del conocimiento actual sólo nos permite hacer preguntas muy sencillas sobre mecanismos básicos, de modo que son comunes a las moscas, a los caracoles, a las ratas y a los humanos.

¿Dónde puede estar, pues, la clave cerebral que impide que una mosca se convierta en una virtuosa del piano? No tenemos ninguna buena idea de lo distintos que serán los mecanismos neuronales. La historia de la ciencia nos enseña que cuando se ha alcanzado un progreso semejante, las diferencias no han sido tan grandes como cabría esperar. Un buen ejemplo lo tenemos en un hecho histórico. Se descubrió un mutante de *Drosophila* que era incapaz de hacer un aprendizaje asociativo. No se sabía qué producto sintetizaba el gen en el que se

encontraba la mutación, pero se pensaba que tenía que ser una proteína totalmente desconocida porque lo que se acababa de descubrir era una función que no tenía precedentes en la historia del conocimiento. Incluso se había preparado un nombre para bautizarla, se llamaría memorasa. La verdadera naturaleza de ese producto fue una auténtica sorpresa. Se trataba de una enzima archiconocida por los bioquímicos, descrita desde hacía más de cinco décadas. El único problema era colocar ese mecanismo tan elemental en un proceso mucho más complejo como es el aprendizaje. El mensaje de largo alcance de este descubrimiento es que procesos que aparentemente podrían parecer muy complejos están regidos por elementos archiconocidos. Por lo tanto, el día que podamos abordar experimentalmente funciones muy complejas como la aparición de la conciencia humana, la conciencia del yo o la combinación de un estado emocional con la evocación de ciertas imágenes, me atrevo a vaticinar que vamos a encontrar que todo eso depende de moléculas muy conocidas. Lo que será distinto es el contexto en el que se encuentran. De ahí que en el sistema nervioso la anatomía juegue un papel tan importante. ¿Quién habla con quién? Y sobre todo, cuántas células hablan con cuántas. Nos estamos dando cuenta de que el número es muy importante.

Esto unido a los resultados del Proyecto Genoma Humano, parece dejar claro que al menos bioquímicamente somos bastante limitados.

Efectivamente, y si lo llevamos al extremo nos encontramos con que los bioquímicos saben desde hace ya mucho tiempo que no hay más que 20 aminoácidos. Y con ellos se crean todas las proteínas que se encargarán de todos los procesos. Si hay una regla fundamental en ciencia es que un número muy limitado de elementos permiten hacer construcciones extraordinariamente complejas. Esto obliga a los científicos a buscar una visión más panorámica de la biología.

Sin embargo, la organización científica parece ir al contrario: grupos extraordinariamente especializados trabajando en una sola proteína en una localización determinada de la célula.

Ésa es la tara de esta profesión. El científico corre el riesgo de convertirse en un observador especializado porque mira sólo por una ranura y así es difícil que se comprenda algo. Los buenos profesionales tienen que ampliar la visión y estrecharla cuantas veces sea necesario. Para mí la biología es la más enciclopédica de todas las disciplinas porque hasta que en tu cerebro no hay un gran volumen de datos no empiezas a ver la conexión entre todos ellos. Se ha dicho que los grandes genios en física y en matemáticas aparecen muy jóvenes, pero en biología sólo se alcanza eso en la madurez. Es muy improbable encontrar un Mozart de la biología.

"DESAFORTUNADAMENTE, LA PEDAGOGÍA TODAVÍA NO HA EMPEZADO A HACER USO DE LOS DESCUBRIMIENTOS EN NEUROCIENCIA"

Se espera que la neurociencia va a desvelar el misterio de la esencia humana. ¿Se encontrará en el cerebro o se descubrirá que Pascal estaba en lo cierto: "el corazón tiene razones que la razón no conoce"? Si se sube el corazón y se convierte en la amígdala que es el centro cerebral en el que se procesan la mayor parte de las emociones, la propuesta ya está demostrada.

Aceptemos que la conciencia define la esencia de lo humano. Ésta no puede ser muy distinta a otro proceso biológico, tiene que tener una historia evolutiva. No aparece de forma súbita, sino que es un proceso gradual de transformación que se va complicando. La conciencia de los humanos tiene que tener un precedente en otras especies. Y sin duda que estará en el cerebro porque todas nuestras actividades están controladas por el cerebro de forma consciente o inconsciente. En otros organismos está en el sistema nervioso porque la cerebralización también es un proceso evolutivo. De modo que el cerebro es el lugar donde acontece todo lo que nos importa en el mundo. No existe ninguna razón para pensar que no exista nada que no sea biológico.

Hay quienes sostienen que la mente no se queda encerrada dentro del cráneo, sino que se extiende en forma de campos como los electromagnéticos. Hasta que no se demuestre que existen transmisiones energéticas de individuo a individuo, existe otra forma mucho más fácil que es la conversación. La conversación modifica las estructuras del cerebro e incluso el comportamiento, como también lo hace la publicidad y otros tipos de comunicación. El sistema nervioso tiene la capacidad de modificar el funcionamiento entre sinapsis, su número y en algunos casos, la conexión, en respuesta a lo que ocurre fuera de él. Esto lo tienen todos los organismos y el ser humano es uno más. Lo que no podemos decir hoy es que los humanos tienen mayor capacidad de aprendizaje que otros organismos. Todos estamos dispuestos a decir que sí por la experiencia subjetiva, un mono no aprende a tocar el piano, pero con el rigor

científico en la mano no lo podemos afirmar. Lo que está claro es que los sistemas nerviosos pueden cambiar su función como consecuencia de la experiencia.

Lo cual tiene importantes implicaciones en la pedagogía. El cerebro crece en los primeros ocho años de vida tanto que triplica su peso y sigue creciendo, a menos ritmo, hasta los 16-18 años. Ese crecimiento se hace fundamentalmente porque las células emiten más ramificaciones, lo que significa nuevas conexiones. Por eso hay que enseñar en los períodos tempranos. Existen ventanas en el desarrollo para cierto tipo de actividades. Por ejemplo, aprender a mantener relaciones normales con los individuos tiene una ventana de tiempo que se abre y se cierra. Desafortunadamente, la pedagogía todavía no ha empezado a hacer uso de los descubrimientos en neurociencia. Es muy importante conocer esas ventanas para que el aprendizaje se asiente adecuadamente. El concepto de ventanas que se abren y se cierran todavía no ha entrado en el sistema educativo y habría que invertir mucho en conocer más acerca de estas ventanas.

Vayamos a los rincones misteriosos del cerebro. ¿Dónde sitúa usted al inconsciente en toda esa compleja red? El inconsciente es muy inconsciente. Sólo somos conscientes de una parte de lo que sucede en nuestro sistema nervioso y en el mundo que nos rodea y lo que es más importante, somos totalmente inconscientes del inicio de una acción que al final acabamos considerando como voluntaria. Experimentalmente se ha visto que 800 milisegundos antes de que un individuo decida que va a hacer algo ya hay actividad en el cerebro. La cuestión no es de dónde viene tal actividad, sino quién la dispara. ¿No era un acto voluntario? ¿No tendría que haberse formado primero la conciencia de que uno quiere hacer algo y después con un cierto retraso iniciarse la actividad? No es el caso. No sabemos todavía quién dispara esa actividad y de dónde viene. ¿Qué pasa en el milisegundo menos 801? La cosa tiene su enjundia porque, si realmente es así como funciona el cerebro, el concepto de acto voluntario y, por tanto, de libre albedrío se cae por su peso, no existe tal cosa. Eso es fascinante, pero no lo podemos estudiar aún.

Imagínese que al final resulta que Morfeo tenía razón y vivimos en Matrix [un programa informático al que están conectados los humanos y que crea una realidad inexistente]. No es mala la idea, pero no resuelve el problema porque ¿quién creó a Matrix?

Sí, y ¿qué había antes del Big Bang? La mayoría de las respuestas en ciencia no son más que una transferencia de la responsabilidad. En biología decimos que la causa de un proceso es la causa anterior, y en esta disciplina no se encuentra nunca la causa original de nada. Es un proceso circular. Lo que ocurre en el embrión lo achacas a la constitución de la madre. Elegimos estudiar el desarrollo desde el principio y situamos éste en la fecundación, pero antes había dos células totalmente distintas con una historia particular. Si buscas la causa original ya estás admitiendo que existe una causa original. Pero ¿realmente necesitamos proponer que existe una causa original?

Tal y como funciona el ser humano parece que sí. Porque la experiencia biológica es que todo tiene un origen y tiene un final. El problema de los seres biológicos es que vivimos en un vector de tiempo. El verdadero problema es que no podemos entender el concepto de tiempo. Si lo borramos de la ecuación no hay ningún problema, simplemente las cosas son eternas y están cambiando, evolucionando. Existe una teoría contrapuesta a la del Big Bang según la cual el universo es eterno con diferentes estados de condensación. No hay marco temporal porque es infinito. Pero nosotros no podemos comprender el concepto de eterno o infinito, así que creamos referencias temporales.

Para recuperar el tacto terrestre, hablemos de presupuestos. Usted es particularmente crítico con el sistema. Hay que reconsiderar las prioridades para redistribuir todos los fondos disponibles. Lo que vale un solo tanque es lo que cuesta un instituto de investigación biológica construido y amueblado, y cuando se cae un avión de combate es el instituto con los sueldos de las personas de un año. También podemos hablar de la corrupción en las obras de construcción. Fugas de dinero que se producen cuando se estimulan mercados de armas que van a ser utilizadas para causar muerte en otros sitios. Eso es invertir para matar.

La industria farmacéutica también participa ampliamente de esa corrupción y eso afecta directamente a la investigación biológica. Nos afecta y mucho. Tanto por la desviación de fondos como por la imagen distorsionada de los científicos que se dedican a eso. Hay un problema grave que es colocar en la ecuación el beneficio económico. Se ha convencido a los científicos de que tienen que hacer investigación productiva. En el momento que se hace esa afirmación se admite que tiene que haber otra que no es productiva y esto no es cierto en ningún caso. Toda investigación llega alguna vez a ser productiva, lo que ocurre es que los tiempos de conversión son largos. Se nos dice que tenemos que hacer ciencia productiva para desarrollar el nivel económico del país en el que trabajamos. Se nos llega incluso a presionar para que nos convirtamos en empresarios y para que creemos lo que se llama *spin-off*. Ésta es una palabra estupenda porque refleja exactamente lo que ocurre. Al científico se le obliga a dar vueltas y se le expulsa del sistema. Deja de ser un investigador para convertirse en algo para lo que nunca estuvo preparado: un empresario. Si la presión se lleva a un extremo, la codicia humana es de tal magnitud que empieza a introducir un factor de corrupción en la propia investigación y entonces se llega a la falsificación o al fraude. Los informes sobre medicamentos inútiles son cientos y la dimensión económica es multimillonaria.

Sin embargo, se han dado numerosos casos de científicos que se salen del sistema denunciando las manipulaciones de la industria y que han tenido que sufrir la crítica feroz y el escarnio por parte de sus propios colegas. Eso es cierto. La ciencia es muy conservadora y cambiar el estado de opinión sobre algo cuesta mucho. Si además es un cambio demasiado brusco, lo más probable es que crucifiquen a quien quiera proponerlo, aunque luego se demuestre que tiene razón.

MUY PERSONAL



Cuatro palabras para definirse.

Escéptico, bienintencionado, forzadamente optimista, perseverante.

En realidad han sido cinco, por lo de forzadamente; ¿puede explicar esa puntualización?

Si fuera consecuente con el escepticismo y con mi apreciación de la realidad, la opción más sensata sería darse un tiro. El optimismo es una especie de profilaxis que me permite disfrutar de la vida.

Los dioses del Olimpo le han encargado la misión de crear el ser humano.

El diseño sería totalmente distinto. Lo vaciaría y lo haría de nuevo. Aunque ha sido un valor adaptativo para la supervivencia, le quitaría violencia, en el sentido amplio. La violencia se puede ejercer con mucho más daño detrás de un despacho que con una navaja. También eliminaría la ambición porque genera violencia sobre los demás. Le daría mucha más inteligencia de la que tiene, el ser humano es muy tonto, y también le concedería mucho más tiempo de vida.

Rescate dos rasgos.

Aunque el engaño ha sido una estrategia de supervivencia, rescataría la sinceridad. Y la laboriosidad. Me gusta la gente que no tiene miedo al trabajo. El hedonista puro me parece inmoral porque forzosamente alcanza ese estado gracias a la laboriosidad de los demás.

Cómo le gustaría que le recordaran.

Su trabajo fue bueno para la humanidad.

Cuando no hurga en los cerebros de mosca, ¿qué hace?

Hurgar en el mío. Paso mucho tiempo dándole vueltas a la cabeza.

Si existiera Dios, ¿sería hombre o mujer?

Dios no existe.

¿Presidente o presidenta?

No tendría sesgo por votar a un presidente porque en la oposición hubiera una presidenta. Existe el estereotipo de que las mujeres disminuirían las guerras, pero pueden tener tasas de violencia iguales a las de los hombres y, además, la violencia institucionalizada no depende de una persona.