



10/11/2014

Pingüinos de Feynman

TXT **PABLO A. GONZÁLEZ** IMG **MARIANA RUIZ JOHNSON**

¿Qué es la nanotecnología?

Si hay alguien fanático de la ciencia es el guionista de cine (independientemente de que sea el bueno, el malo o el feo), al punto en el que esta especie se convirtió en un termómetro genial de la excusa de turno, de la curiosidad de moda.

En algún momento tuvimos explosiones sonoras en el espacio, computadoras alienígenas con serias vulnerabilidades a virus informáticos humanos y un Peter Parker que revoleaba ‘genética inter especie’. A medida que todos entendimos un poco más la física del vacío (se da vuelta una sola vez, cuando tocás la parte de arriba y está tibia, y siempre se pone la carne con la parrilla caliente), la dificultad de interacción entre sistemas informáticos muy alejados el uno del otro (cómo migrar de forma super fácil, rápida e irónica de Windows a Linux), o el hecho de

que la transgénesis no es soplar y hacer conejos verdes, **el concepto a manotear a la hora de justificar cualquier cosa fue cambiando hasta llegar al actual: la nanotecnología.**

Nanotecnología que hace andar la armadura de Tony Stark, pero que también se come a la Torre Eiffel, todo sin terminar de entender ese concepto clave, eso de lo que hablamos cuando hablamos de *nano*.

Para entender la cantidad de cosas raras que podemos hacer con nanotecnología, primero hay que llegar a la escala nanométrica. Hacerlo implica agarrar un metro y partirlo en mil millones de pedazos (literalmente). Pensar en un número como 1.000.000.000 es pensar casi en términos homeopáticos, y claramente nuestros cerebros no están preparados para algo así. Es más fácil entender lo lejos que está el mundo nanométrico del mundo en el que vivimos si pensamos que Júpiter es mil millones de veces más grande que una naranja; y que **un átomo de Carbono tiene esa misma diferencia enorme de tamaño con la naranja que Júpiter, pero exactamente para el otro lado.** Pensar en la posibilidad de manipular la materia a escala planetaria es increíble, pero es igual de increíble que pensar en **manipular la materia a escala atómica**, y la idea posta se puede rastrear hasta Richard Feynman (también conocido como ‘no, Charuto, no, uno copado’), el físico que, además de ser Nobel, fue estrella de rock y bombachero años antes de Brian May.

El problema es que para entender de qué hablamos tenemos que arrancar cascoteando uno de los conceptos más básicos que nos enseñaron en el colegio y que todos recordamos medio de memoria: *la materia tiene propiedades intensivas y extensivas*. Esto quiere decir, mal y pronto, que hay cosas que dependen de la cantidad de materia que tengas y cosas que no. **Un gramo de agua pesa un gramo, pero un kilo de agua pesa un kilo**, y todo parece medio tonto hasta que entendés que **los dos hierven a la misma temperatura**. O sea que hay una propiedad que **depende de la cantidad** (extensiva) y una que no (intensiva), y hasta ahí está todo maravillosísimo, hasta que nano.

Lo loco de llegar a la escala nanométrica es que las cosas empiezan a estar hechas de otras cosas. Un pedazo de materia ya no se ve como un pedazo de materia liso y

perfecto, sino como una pelota llena de grumos, y eso quiere decir que estamos hilando tan fino que, de golpe, **los átomos individuales empiezan a ser importantes**. Pero pensar en términos de grupos de átomos es complicado al punto que, para entenderlo, yo necesité verlo con pingüinos. Porque resulta que todo material está hecho de átomos y esos átomos parecerían ser todos iguales, pero no.

El pingüino emperador se cachetea con el frío desde que nace hasta que muere, salvo cuando la muerte es en la boca de una orca, en cuyo caso probablemente estén tibios pero a nadie le importe. Una de las estrategias que usan para protegerse del frío es amucharse, porque un pingüino rodeado de otros pingüinos es un bicho feliz, sea en la Antártida, en un ensayo o en Argentinos.

Como estrategia para protegerse del frío, los pingüinos se juntan de manera que solamente unos pocos, los del borde, tengan que enfrentarlo. **Mientras más grande es el grupo, más son los que están protegidos en el medio respecto de los que están expuestos al viento.**

Pensar en cada pajarito antártico como átomo te ayuda a entender que, en un cubito de oro de 1cm^3 , solamente el 0.000002% de los átomos van a formar ese borde expuesto al afuera. En uno de 1nm^3 va a ser el 78% el que ocupe la superficie, y claramente no es lo mismo ser pingüino de borde que pingüino protegido, y no es lo mismo ser átomo superficial que átomo rodeado de otros átomos iguales, cuidado y contenido en el medio de una partícula enorme, y ahí está la diferencia. **Los átomos expuestos al afuera, los superficiales, están sujetos a fenómenos físicos completamente diferentes de los átomos internos**, y es ahí donde las propiedades intensivas y extensivas dan parte de enfermo, porque nanopartículas de diferentes tamaños tienen propiedades completamente diferentes, a pesar de estar hechas de exactamente el mismo material. Ya no tenemos solamente una forma de oro con su punto de fusión, su conductividad eléctrica o hasta su color, sino que **tenemos bocha de oros, todos distintos**. Oros más o menos conductores, oros verdes, rojos e incoloros, oros que hacen que la Tabla Periódica de los Mandamientos Químicos se convierta en algo genial pero con urgencia de ser actualizado, resultando en un Mendeleyev que

escucha Daft Punk y usa remeras palermitanas con una cara de sí mismo y un estampado que dice 'Hay química entre los dos'.

Si la idea de desdoblar la tabla periódica al punto de tener que empezar a pensar que cada elemento tiene tantos grises como formas y tamaños de nanopartículas podamos armar es rebuscada, capaz es más fácil pensarlo en términos prácticos, reales y tangibles. Entenderlo en términos de cosas que existen hoy. Saber que ya hay telas inundadas de nanopartículas de plata que no permiten el crecimiento de hongos y bacterias, hierro nanométrico que se usa para descontaminar suelos o nanopartículas de zinc que evitan que los rayos UV vulneren tu recontrarrecesiva piel de pelirrojo.

Porque ver una película está buenísimo, pero entender algo puede hacerlo sorprendente por una serie de razones totalmente distintas. Porque lo loco, si real, dos veces loco.

Referencias

<http://www.smithsonianmag.com/science-nature/how-emperor-penguins-survive-antarcticas-subzero-cold-604370/?no-ist>

http://www.nature.com/nature/journal/v483/n7390/fig_tab/nature10934_F3.htm

elgatoylacaja.com/pinguinos-de-feynman

Sumate en 
eglc.ar/bancar