

# Javier García Martínez

Experto en nanotecnología y emprendedor

“ESPAÑA PODRÍA PERDERSE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL QUE TRAERÁ CONSIGO LA NANOTECNOLOGÍA”

Acudimos a Javier García Martínez (Logroño, 1973) atraídos por la singular combinación de joven científico y empresario de éxito. Durante su estancia posdoctoral en el mítico Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT, en sus siglas en inglés), Javier García ideó un método basado en la nanotecnología para modificar zeolitas de modo que aumentaran los rendimientos en el refinado de petróleo. En 2004 patentó su invención y, en 2005, fundó la empresa Rive Technology para explotarla. Hoy en día, esta compañía, con sede en Cambridge (Estados Unidos), da empleo a 40 personas y ha conseguido 47 millones de dólares de inversores privados. Javier García, que es director del Laboratorio de Nanotecnología Molecular de la Universidad de Alicante, asegura que la nanotecnología, con su capacidad de manipular la materia a escala atómica, será la base de la próxima revolución industrial. En esta entrevista hablamos sobre cómo podremos crear una industria a partir de la ciencia de lo *nano*.

Texto: Hugo Cerdà. Fotos: Pepe Olivares

**Usted ha denominado a la nanotecnología la alquimia del siglo XXI. ¿Cuáles son sus fundamentos?** Los alquimistas buscaron durante siglos la manera de transformar un metal en otro. La búsqueda resultó infructuosa, pero ahora la nanotecnología recoge esa vieja idea, un tanto modificada, no para transformar un metal en otro, sino para hacer un metal *como* otro.

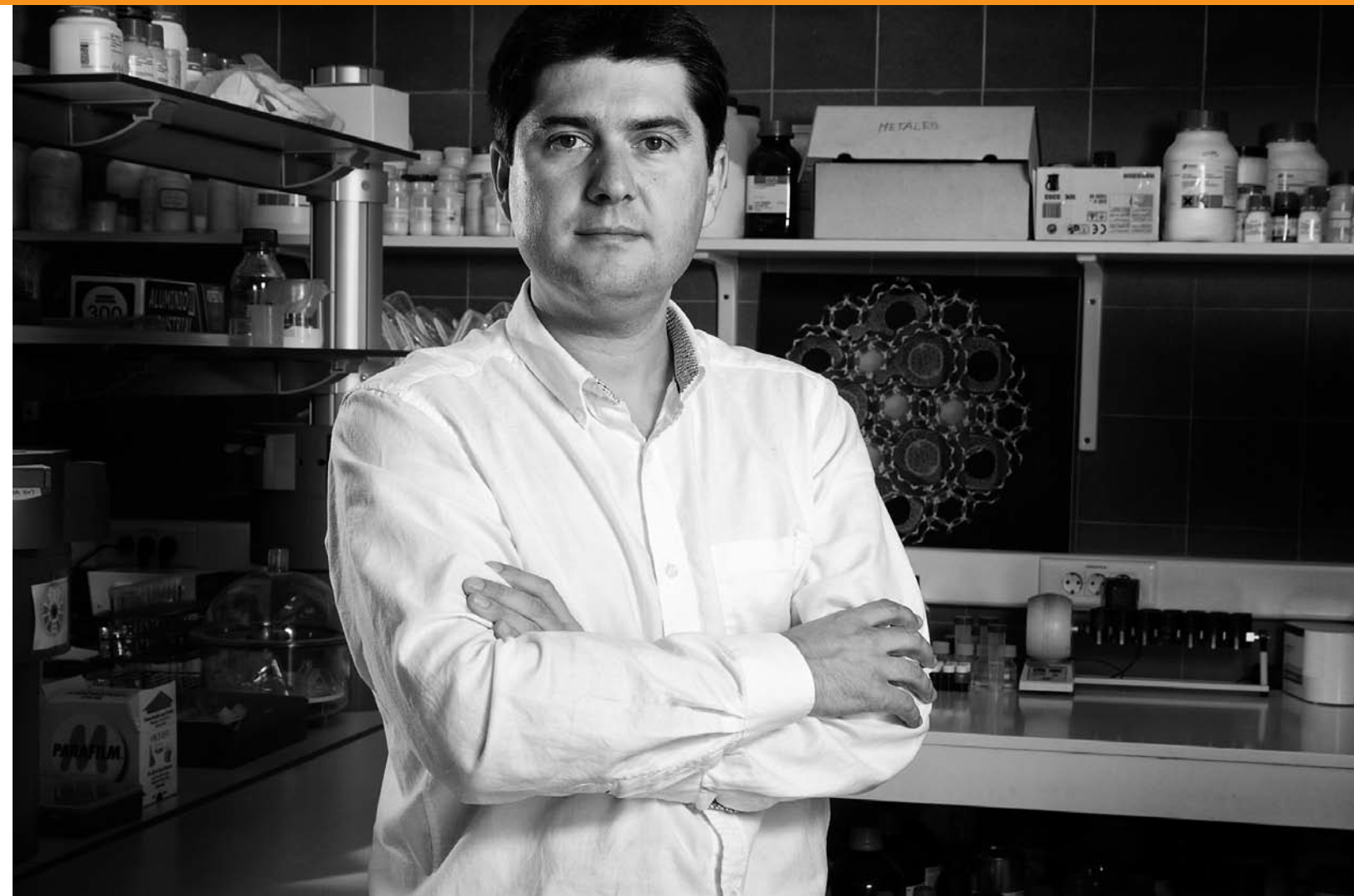
**¿En qué sentido?** La nanotecnología ha permitido, por primera vez, que elementos que conocemos bien, como el carbono, el plomo o el oro, siendo todavía oro, plomo o carbono, o sea, teniendo el mismo número de protones en el núcleo, se comporten de forma totalmente diferente de cómo se comportan en la naturaleza. El carbono, generalmente el grafito, es un elemento negro, que conduce bien la electricidad y que tiene propiedades mecánicas medias. Pero si lo modificamos a escala atómica y lo ordenamos en esferas o láminas, sus propiedades son totalmente distintas. En ese sentido, la nanotecnología es la piedra filosofal.

**¿Es por eso por lo que usted ha comentado que debíamos pasar de una tabla periódica bidimensional típica del siglo XX a otra tridimensional para el siglo XXI?** Exacto. Antes jugábamos a la química como al *Hundir la flota*. A3, cobalto. Porque los elementos estaban posicionados y sus propiedades estaban determinadas por donde estaban en la tabla periódica: punto de fusión, punto de ebullición, densidad y toda una lista de propiedades fijas. Ahora eso se ha acabado. Por ejemplo, el elemento

número 6, el carbono, no tiene un solo punto de fusión porque sus propiedades son distintas si se trata de un nanotubo, un grafeno o un fullereno. De modo que ahora tenemos una pila de materiales distintos que comparten la misma naturaleza. Esa es la tercera dimensión: materiales que son lo mismo en cuanto a su naturaleza, en su composición atómica, pero que tienen propiedades totalmente distintas.

**Unas propiedades diferentes que vienen determinadas por el tamaño y por la estructura que se le da.** Exactamente. Controlando la estructura y el tamaño de los materiales extendemos la paleta de colores con la que pintamos los químicos. Hasta ahora hemos tenido unos 90 elementos químicos naturales y, de ellos abundantes, solo unos 50, que son los que podemos utilizar de forma cotidiana. Si ahora podemos hacer que estos elementos habituales se comporten de formas distintas, seremos capaces de hacer otras muchas cosas que antes nos estaban vedadas. Y una cosa muy interesante, desde el punto de vista medioambiental, es que podemos hacer que elementos benignos para el medio ambiente o abundantes, como el hierro o el aluminio, se comporten como elementos que son muy caros o muy difíciles de extraer, como el platino, el rodio y el iridio.

**Usted ha comentado que la nanotecnología es la protagonista de la próxima gran ola tecnológica, que, a su vez, será la base de una nueva revolución industrial. ¿Cuál es el recorrido de esa ola?** Si pensamos en la forma de una ola, al principio hay una



zona plana donde está la investigación básica. Luego empieza a crecer con patentes, después con la creación de empresas y, finalmente, hay una industria completa de la nanotecnología en la que los ciudadanos se benefician de las aplicaciones. Es un recorrido típico, muy estudiado y que ya ha ocurrido en otras ocasiones. Recientemente, ha sido así con la biotecnología y las tecnologías de la información y la comunicación. Hoy los ciudadanos se benefician de ordenadores baratos y de tratamientos médicos. La nanotecnología está en un estadio anterior. Ya hay algunas empresas que comercializan productos de la nanotecnología, pero yo no diría que hay una industria todavía. En cualquier caso, ese es el camino que va a seguir.

**¿En qué posición está España para coger esta ola?** España está al principio de la ola. Aquí se hace investigación en nanotecnología de calidad internacional y hay grupos muy potentes. Pero no tenemos las siguientes fases de la ola, donde ya están algunos países que llevan más tiempo con planes nacionales específicos, con una inversión pública. Porque al principio todo comienza con investigación básica financiada con fondos públicos, y luego ya se genera una industria del sector privado que crece y genera empleo. En España no estamos ahí. España es uno de los pocos países que no tienen un plan nacional de nanotecnología. Hoy en día se sabe que la Iniciativa Nacional para la Nanotecnología que el presidente Bill Clinton puso en marcha en el año 2000 fue lo que lanzó esta ciencia, porque puso un montón de dinero público. Y a partir de ahí prácticamente todos los países indus-

trializados tienen planes nacionales de nanotecnología. En España no lo tenemos.

**¿Cuál es la inversión en nanotecnología comparada por países?** Según un estudio de la Comisión Europea, los países líderes, los que más invierten, son Japón e Irlanda. Invierten en torno a seis euros por persona y año. La media de la Unión Europea es de tres euros por persona y año. España dedica cuatro céntimos.

**¿Y en patentes?** La media está en una patente por cada 50 publicaciones. Irlanda saca una patente cada 15 publicaciones. España, una cada 300. España tiene el 0,25 de las patentes mundiales en nanotecnología. Pero es que, además, el tiempo aquí es muy importante. Llegar a tiempo en una nueva ola tecnológica es crucial para poder reservarse las primeras patentes en esa área, porque son las patentes generales y, por tanto, las que limitarán las patentes futuras.

**¿Es fácil que una oficina de patentes conceda una patente en nanotecnología?** Yo doy un curso en la Universidad de Alicante sobre patentes en nanotecnología y enseño algunas gráficas para intentar responder a esa pregunta de forma cuantitativa. Lo que muestran es que al principio el nuevo campo de investigación es muy fértil y resulta muy fácil patentar porque está todo por descubrir. A medida que el campo va evolucionando, los huecos que quedan por patentar son más pequeños, los

descubrimientos más incrementales. Aquellos países, empresas o universidades que empiezan antes en un nuevo campo que es fértil para las patentes van a cubrir más terreno. Así lo muestran las gráficas. Por un lado, el número de solicitudes de patentes en nanotecnología sigue aumentando de forma exponencial, mientras que, por otro, al principio el crecimiento en el número de patentes concedidas era exponencial y muy cercano a las solicitadas y, en cambio, ahora es plano. ¿Por qué? Porque todas las patentes iniciales ahora son prioritarias; son anteriores y son novedad frente a las que se solicitan después. Es decir, que al principio de una ola tecnológica es más fácil obtener una patente y, por eso, el momento de hacer patentes en nanotecnología es ahora. En España estamos perdiendo el tren aquí.

**Recientemente, leía una entrevista al físico Juan José Gómez Cadenas en la que decía lo siguiente: “Mi apuesta personal como científico es publicar mucho y patentar poco, entre otras cosas porque trabajamos con dinero público y los avances que conseguimos deben estar disponibles para toda la sociedad”. Esta es una postura muy extendida en la Universidad española. ¿La comparte?**

Me parece muy legítimo pero no la comparto. Cuando uno realmente cree que ha hecho un gran descubrimiento, si toma el riesgo de protegerlo, crear una empresa y comercializarlo, está haciendo un esfuerzo por que realmente la sociedad se beneficie. Creo que es un poco ingenuo decir que cuando uno hace un gran descubrimiento y lo publica, ya está todo hecho. La investigación básica, la más fundamental, es vital, ya que no solo expande los horizontes de nuestro conocimiento, sino que es la base de futuros descubrimientos. Buena parte de mi investigación es de ese tipo; publico la mayoría de la investigación que realizo. Pero también pienso que es positivo que los científicos ayudemos a crear empresas y nuevos puestos de trabajo, que ayudemos a llevar nuestros descubrimientos al siguiente estadio para que la industria lo pueda captar y nos podamos beneficiar todos.

**Hablaba antes de que España es uno de los pocos países avanzados sin un plan nacional de nanotecnología. Con la situación actual parece que pelagra hasta lo poco que sí tenemos.** Ahora habrá un parón en la entrada de la gente joven que estamos formando. Lo que estamos haciendo es sacar fuera todo nuestro talento.

**O sea, que la probabilidad de que nos perdamos esta nueva ola tecnológica...** Es muy alta. Mire, yo no estudié nanotecnología. Yo tuve que irme cuando tenía 26 años al MIT, porque yo estudié químicas aquí y nanotecnología no se enseñaba. Pero es que ahora la primera generación que ha estudiado nanotecnología y que ha hecho tesis doctorales en este campo tiene muy difícil conseguir [contratos] Juan de la Cierva, no tienen Ramón y Cajal o de la Junta de Ampliación Estudios del CSIC. Y todas las plazas públicas congeladas. Nuestra primera generación de nanotecnólogos no tiene posibilidad de volver a España, no tiene posibilidad de crear un ecosistema de la nanotecnología en nuestro país, porque no hay posibilidad de que se queden. Perdemos a los primeros, a los pioneros de la nano-

tecnología en España, a los que se han formado, y han ido fuera, y ahora no pueden volver... Con este panorama, España podría perderse esta revolución industrial. Y mientras tanto, China y Brasil, junto con todos esos países que crecen al 7% y al 8%, están invirtiendo todo lo que hace falta en nanotecnología. Por eso, China va a ser uno de los líderes en tecnología para las energías limpias.

“UNA DE LAS MAYORES SATISFACCIONES QUE TENEMOS COMO CIENTÍFICOS ES PODER CREAR NUEVOS MATERIALES, SUSTANCIAS QUE NO EXISTÍAN ANTES, Y QUE PUEDEN MEJORAR LA VIDA DE MILLONES DE PERSONAS”

**¿Qué alternativa le queda a España si pierde este tren?** Si no tenemos ni siquiera las personas que se han formado en nanotecnología en nuestro país porque no las podemos contratar, no vamos a crear una industria de la nanotecnología. ¿Dónde se van a ir estas personas? Donde haya un ecosistema emprendedor, Estados Unidos, o donde hay políticas claras, como en China. En España ni tenemos el ecosistema emprendedor de Estados Unidos ni las políticas claras de China. Entonces, aquí va a ser difícil que tengamos una industria. España es, sin embargo, muy buena en lo que llaman los anglosajones *leapfrogging*, que consiste en lo siguiente: si ya hay países líderes en un sector, yo no necesito ir desde la investigación básica, las patentes, las nuevas empresas; sino que puedo beneficiarme de que hay una industria existente para desarrollarla más rápido. Eso sí que lo podemos hacer. O sea, cuando la industria se desarrolle, nosotros podemos sumarnos a un tren que ya está en marcha y ser vagón de cola. Eso es el *leapfrogging*, que es lo que hacen los países pobres para seguir las revoluciones tecnológicas. Cuando hay una industria, uno se suma y suministra componentes, etcétera.

**Cuéntenos cómo fue la experiencia para crear su empresa en el campo de la nanotecnología. Veamos si podemos aprender algo.**

Cuando fui al MIT jamás habría pensado en crear una empresa. Yo soy un hijo del sistema educativo español, y muy orgulloso de haberlo sido; jamás escuché una palabra de emprendimiento, ni de creación de empresas, ni de protección intelectual. Pero cuando fui al MIT me di cuenta de que chavales de mi edad, veinteañeros, cuando estaban haciendo investigación en el laboratorio se planteaban la posibilidad de comercializar el resultado de sus investigaciones. Y no solo por la parte de sacar un rendimiento económico, sino porque si hago un descubrimiento revolucionario, como científico a mí lo que me gustaría es que estuviera implantado en todo el mundo. La capacidad de poder impactar en la vida de un montón de personas es el sueño último de un científico. Esa ambición que vi en el MIT de que los descubrimientos beneficiaran a todo el mundo, de que se crearan puestos de trabajo, de tener tu pro-

pia empresa, una ambición que no había conocido hasta entonces, allí la vi de forma natural.

**Y esa ambición le sobrevino a usted.** Yo trabajaba en mejorar el rendimiento del refino del petróleo. Hubo un momento en el que pensé que había hecho un descubrimiento significativo. Tenía dos tarritos. Uno contenía la zeolita comercial y el otro la zeolita modificada por mí. Decidí mandarlas a un laboratorio independiente para que hicieran un test que está aceptado en la industria, que predice cómo funciona el catalizador en la refinería, y me dije a mí mismo que si conseguía un tanto por ciento más de gasolina con mi zeolita modificada que con la comercial, crearía una empresa. El test tuvo unos resultados espectaculares y lo comuniqué al MIT. El MIT saca muchísimo dinero de patentes y sus técnicos son muy profesionales a la hora de acompañar al estudiante, que no tiene ninguna experiencia en crear una empresa. Se ha generado tanta riqueza allí a partir de la tecnología surgida de sus laboratorios, que cuando haces un descubrimiento significativo la gente en principio asumen que hay un potencial, y entonces realmente te ayudan, lo ves real, te ves muy acompañado. Y a mí me resultó muy natural crear una empresa, algo muy difícil en España. Cuando apenas tenía mi patente y el plan de negocio, que había hecho yo mismo, el presidente de una gran empresa pública que había salido a Bolsa, Larry Evans, me preguntó si le aceptaría para trabajar conmigo en mi empresa. Y a los pocos meses dejó la presidencia de su empresa para ser el CEO de Rive Technology. Esto uno lo ve muy poco. Esta capacidad de correr riesgos es muy rara en España.

**¿Dónde se encuentra la clave del éxito de una empresa innovadora? ¿En la tecnología?** No, en el equipo, en las personas que la forman. También en el entorno donde se genere.

**La tasa de supervivencia de estas nuevas empresas innovadoras a cinco años debe de estar cerca del 5%.** Sí, bajísimo, y eso es muy bueno. Yo creo que la mejor medida para favorecer la innovación es crear cuantas más empresas de base tecnológica mejor y dejar que se mueran lo antes posible las que no funcionan. Un sistema darwiniano de supervivencia de las mejores ideas, de las mejores empresas. Y tener muchas. Ese es un sistema muy vivo, muy productivo, en el que se pueden crear muchas nuevas empresas de forma muy rápida y las que no van bien mueren y se crean otras; un ecosistema lo suficientemente dinámico. Para eso hace falta aceptación del riesgo.

**Y del fracaso.** Sí, y del fracaso. También inversión continuada, inversión a largo plazo y gente con visión.

**¿Cómo le ha ido al MIT con esa estrategia?** Hay un estudio de 2009 sobre el impacto económico del MIT por lo que respecta al emprendimiento. Más de 25.000 empresas promovidas por sus estudiantes, que generan unas ventas por valor de dos billones de dólares, y que dan empleo a 3,3 millones de personas. Eso prácticamente resolvería el problema del paro en España, con una única buena Universidad.

## MUY PERSONAL



**Tras su éxito empresarial, ¿ya se ha comprado su primer Ferrari?**

No. Soy muy austero. A parte de viajar, no tengo gustos caros. Jamás me compraría un Ferrari; tengo un coche muy normalito.

**En un artículo publicado en la revista *Science* sobre ciencia disruptiva, usted recomendaba a los jóvenes científicos que para encontrar nuevas ideas y perspectivas leyeran mucho, sobre todo cosas alejadas de su área de trabajo. ¿Qué lee usted que no tenga que ver con la química?**

Leo mucho sobre historia de las religiones. Me interesa cómo los seres humanos nos intentamos dar explicaciones a problemas fundamentales. Y cómo la ciencia corre el peligro de teologizarse. Me gusta comprobar cómo, en realidad, el cosmos es más sutil, más hermoso, menos infantil que las explicaciones que nos hemos dado a lo largo de los siglos. Creo que podemos aprender mucho de la historia del pensamiento de la humanidad, y esto queda muy reflejado en la historia de las religiones.

**¿Por qué nos han presentado ideas infantilizadas del mundo?**

Y antropocéntricas.

**¿Hace uso de las redes sociales?**

Sí, las uso mucho. Tengo un grupo en Facebook sobre química con miles de seguidores de todo el mundo. Intento animarles.

**¿Y Twitter?**

No me termina de convencer. No es mi formato. Yo soy muy visual, y Twitter me resulta poco atractivo. Facebook es más visual.

**Contemplar los átomos desde esa altura con la que lo hace un experto en nanotecnología y jugar con ellos, ¿produce la sensación contraria a la humildad de quien contempla la Tierra desde el espacio?**

Sin duda, una de las mayores satisfacciones que tenemos como científicos es poder crear nuevos materiales, sustancias que no existían antes, y que pueden mejorar la vida de millones de personas.