

BARRER PARA CASA

ÁNGEL RUBIO SECADES

Físico, director del Departamento de Teoría en el Instituto Max Planck

«EN INVESTIGACIÓN GRATIFICA SI EL EXPERIMENTO CONFIRMA LO QUE HAS PREDICHO»

Javier Cuervo

Ángel Rubio Secades (Oviedo, 1965), físico, dirige el Departamento de Teoría en el Instituto Max Planck para estructura y dinámica de la materia en Hamburgo (Alemania) y el Centro de Física Cuántica Computacional de la Simons Foundation en Nueva York. Trabaja en modificación de materiales con modificación de entornos diseñados a medida y con luz.

Licenciado y doctorado en Física en la Universidad de Valladolid, fue profesor de Física de la Materia Condensada en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad del País Vasco.

Nació en Oviedo, su madre es de Treviás y su abuelo tenía una joyería cerca de la Catedral, pero su familia se mudó pronto a Valladolid, donde fue un escolar bien capacitado para las matemáticas que en la Universidad descubrió su interés en la aplicabilidad de las matemáticas, que es la física, y se fue desviando hacia ella. Su gran cambio sucedió cuando fue a Berkeley (California) con 26 años. Luego volvió a Valladolid, estuvo en Francia y Alemania, en el País Vasco y de nuevo a Alemania.

–Hace décadas que la nanotecnología [manipulación de la materia a una escala casi atómica para crear nuevas estructuras, materiales y aparatos] es un campo de investigación con muchas posibilidades. ¿Cuáles son sus retos ahora?

–Aplicaciones a gran escala de la nanotecnología, sobre todo en el control y diseño de materiales cuyos componentes estén hechos por nanoestructuras.

–¿Qué es eso?

–Como en Biología tienes un conjunto de células, las pones juntas y eso genera el tejido, aquí tenemos un conjunto de nanopartículas, de escala pequeña como los átomos o las moléculas, e intentas ponerlas juntas de manera que generen una estructura macroscópica cuyas propiedades puedes controlar con la compo-

E

ENTREVISTA

sición de la estructura. Eso se llaman sólidos nanoestructurados y tienen propiedades completamente nuevas. El reto es usar todo este complejo de propiedades que se han venido estudiando y caracterizando de las nanoestructuras y llevarlas al siguiente nivel: la formación de estructuras complejas basadas en ellas a nivel macroscópico, el nuestro.

–¿Qué permitiría eso?

–En farmacología, el diseño de fármacos a medida, con estructuras de nanopartículas o proteínas de diseño artificial.

–¿Cuál es su campo?

–Intentar controlar estas propiedades de los materiales. Mis contribuciones en el pasado fueron en el campo de nanotubos, estructuras cilíndricas como pelos, muy pequeños, y formar estructuras complejas con ellos. Se utilizan como materiales para reforzar la resistencia y flexibilidad de sistemas con polímeros.

–¿Por ejemplo?

–Las fibras de carbono que se incorporan en las alas de los aviones, en las raquetas de tenis o en las bicicletas para mejorar la resistencia, flexibilidad y propiedades mecánicas del material sin aumentar el peso. Eso en el campo de la mecánica. También tienen aplicaciones en el campo de materiales con diseño a medida y en el de la energía, muy actual y con grandes avances por venir porque hay muchas propuestas.

–¿Para pronto?

–No, funcionan en laboratorio

u ordenador, pero pasará tiempo hasta que lleguen a una escala que la sociedad pueda ver.

–¿Qué está haciendo usted?

–Usar la luz como otro ingrediente para modificar los materiales y que se comporten de manera diferente a la que quieren comportarse. Eso está aún más lejano de tener aplicaciones a corto plazo, pero yo lo encuentro ameno porque cada uno tiene que decir que lo que hace es lo más interesante del mundo.

–Amplíe la explicación.

–Cuando tienes una cavidad en un material y metes otro material dentro de ella esperas una mezcla de los dos materiales que se comporta con una modificación mínima de lo que tenías. Lo que estamos intentando demostrar es que, si diseñamos de manera apropiada el entorno, lo que metemos dentro de ese agujero se va a comportar de manera diferente a cómo se comportaría si no estuviera dentro.

–¿Para conseguir qué?

–Por ejemplo, que un sistema que no es conductor de la electricidad pueda serlo, disminuir la resistencia y crear un superconductor. Hasta ahora muchas de esas propiedades las puedes controlar a temperaturas muy bajas, en condiciones de alto vacío en los laboratorios experimentales, pero no a nivel real y la idea es explorar si todas estas propiedades las puedes llevar a escala macroscópica y, sobre todo, a temperatura ambiente, a los veintitantos grados centígrados normales. Estamos encapsulando estos materiales y pensamos que hay posibilidad de hacer que estas propiedades se vean en la vida normal y conseguir, por ejemplo, superconductores de alta temperatura.

–¿Qué es eso?

–Un material que conduce a electricidad sin calentar. Eso funciona a temperaturas bajas y un sueño es hacer que funcione a temperatura ambiente. No está resuelto, aunque se está acercando. Nosotros estamos añadiendo otra vía para explorar alternativas a la construcción de materia-

les que se comporten con propiedades interesantes, sean superconductividad o superfluido –que es que conduzcan líquidos sin disipación– o la absorción máxima de luz y conversión en electricidad sin tantas pérdidas. Se trata de maximizar un proceso físico, que el resultado sea el máximo posible para la entrada de energía. Llevamos muchos años detrás de la eficiencia termoeléctrica de los frigoríficos. Si haces el coste de lo que consumen en todo el mundo es una cifra desorbitante. Aumentar la eficiencia allí sería un ahorro exponencial.

–Usted trabaja a nivel teórico.

–El del sueño. La mayoría de las cosas que trabajamos nunca llegan a aplicación industrial por diferentes motivos, pero lo que importa es que creas un abanico de posibilidades y, al final, alguna de ellas será la que salte, tenga relevancia a nivel social, dicte cuál es la tecnología de futuro y, por supuesto, tenga unas implicaciones económicas muy altas. Invertir en ciencia básica es fundamental para encontrar el nicho que dicte cuál será el futuro de la tecnología. Lo estáis viendo en muchísimos campos –inteligencia artificial, sistema de alta computación, las tecnologías cuánticas– que requieren nuevos materiales y nuevas técnicas para su manipulación, desarrollo e implementación.

–Las investigaciones son lentas y a veces no conducen a nada. ¿Cómo vive su carrera?

–De maravilla. Es muy gratificante cuando un grupo experimental confirma lo que has predicho. Si además tiene implicaciones en la sociedad es un grande avance, pero no es ese el paso que más nos motiva. En los noventa predijimos los nanotubos, se encontró que tenían las propiedades que habíamos dicho y hay productos en el mercado que los utilizan en materiales altamente resistentes, en aplicaciones aeroespaciales. Lo bonito es que tienes todo por delante, estás un poco ciego porque exploras lo desconocido y es gratificante cuando encuentras algo único,



que no habías visto antes, y que puede tener mucha relevancia.

–¿Pasa muchas veces?

–Poquísimas. A muchísimas personas, casi nunca. A mí me ha ocurrido dos o tres veces en la carrera y es más que suficiente,



aunque espero que me ocurra más. Estoy muy motivado con lo que hacemos ahora y también mi grupo de más de 30 personas en Alemania.

—La generación de energía limpia es el principal reto de es-

te siglo. ¿Da soluciones la nanotecnología? ¿Pueden llegar a la velocidad que se necesitan?

—Da soluciones, pero no se sabe que se puedan escalar al nivel que se necesitan. En ese campo es donde menos estoy contribu-

yendo, pero trabajo en un proyecto de diseño de nuevos catalizadores que permiten activar reacciones químicas de manera que sean mucho más eficientes y consuman menos energía lo que es ecológicamente amistoso.

«EN EL TRABAJO TEÓRICO MUCHOS AVANCES NO LLEGAN A LA APLICACIÓN INDUSTRIAL, PERO ABREN ABANICO Y SI ALGUNO ALCANZA RELEVANCIA SOCIAL, DICTARÁ LA TECNOLOGÍA DEL FUTURO»

«EN ESPAÑA NO HAY UN MAX PLANCK POR FALTA DE INTERÉS POLÍTICO: NO CUESTA TANTO»

«CUANTO MÁS INVESTIGAS MÁS TE DAS CUENTA DE LA INSIGNIFICANCIA DE LO QUE ERES RESPECTO A LO QUE HAY FUERA»

—Cuando se trabaja en un terreno tan preciso y pequeño se vislumbra la frontera de la vida?

—Es difícil de contestar. Cuanto más trabajas en esto te das cuenta que el conocimiento que queda por descubrir es impresionante y de la insignificancia de lo que eres tú comparado con todo lo que hay fuera.

—¿Nivel científico de España?

—Alto. Podría serlo más.

—¿Respecto al Max Planck?

—Es un centro único. Impresiona cómo apoyan la ciencia básica los alemanes. También estoy en Nueva York como director de la Simons Foundation, un centro de física computacional privado en medio de Manhattan, una nueva empresa que empezamos en 2017 y tiene 100 personas.

—¿Qué le da el Max Planck?

—Es único a la hora de desarrollar la ciencia que uno quiere porque te dan todos los instrumentos y te permiten hacer lo que quieres. Tener libertad absoluta te permite abordar problemas que, de otra forma, no harías por miedo a que te dejen de financiar. Estamos investigando porque nos gusta no por encontrar una aplicación, aunque tu investigación puede dar lugar a algo realmente importante que sea

disruptivo, que rompa la línea general de lo que es la ciencia y encontrar un fenómeno nuevo. Eso ha ocurrido muchas veces en la ciencia, son saltos al vacío, encuentras algo realmente inesperado como cuando Shockley encontró el transistor y lo desarrolló, con el efecto hall cuántico o la superconductividad de alta temperatura. En astrofísica pasa con los exoplanetas, el bosón de Higgs, todas las teorías que van fundamentando tu conocimiento científico.

—¿Y cuando no se dan esas condiciones para investigar?

—La parte problemática de muchas políticas de investigación en España y en otros países es el cortoplacismo. Las investigaciones de uno, dos, tres años sólo dejan hacer desarrollos incrementales, pequeños, y no puedes abordar un problema a gran escala. Nosotros trabajamos 12 años en proyectos que empiezan a dar resultado ahora.

—¿Por qué no hay algo equiparable al Max Planck en España?

—No hay interés político. No cuesta tanto. La visión en Alemania es diferente. Tienen diferentes centros de investigación: las universidades, los centros Fraunhofer para la transferencia de tecnología a la empresa con financiación enorme y en el Max Planck ciencia básica en todos los campos: biología, química, matemáticas, física, astrofísica. Su financiación va por debajo de los Fraunhofer, se dedica mucho más al desarrollo de aplicaciones que tienen visos prácticos para la industria, pero hay investigación básica porque espera de ella que en algún momento dará el puente para tener una aplicación que sea disruptiva y que a Alemania le quede el desarrollo tecnológico basado en ella. Internet la usaron los físicos para transferir datos entre centros de investigación y ya veis a qué uso ha llegado.

—¿Mantiene algún vínculo con Asturias?

—Mis tíos y familia vienen entre Oviedo y Villaviciosa.

—Está casado ¿tiene hijos?

—Dos, de 21 y 18 años. El mayor está haciendo el máster de Matemáticas puras en Zúrich (Suiza) y el pequeño acaba de empezar Estadística y Economía en la University College of London. Ambos tienen un aspecto matemático. Procedemos por parte paterna de médico y de humanidades y derecho.

—Es miembro de la National Academy of Science estadounidense.

—En Física. Somos 4 o 5 españoles. Me acaban de hacer de la Academia de ciencias china, donde soy el único español, y de la alemana. Son títulos honoríficos. A mucha gente le gustaría ser miembro; otros no lo son y lo merecen.