



Gonzalo Muga, delante de la pizarra de su despacho de la Facultad de Ciencia y Tecnología, en el campus de Leioa. LUIS ÁNGEL GÓMEZ

# «El móvil y el láser no existirían sin la mecánica cuántica»

**Gonzalo Muga** Director del EHU Quantum Center

«Se necesitan en todo el mundo físicos, ingenieros y equipos capaces de integrar la cuántica y las necesidades de las empresas»

**LUIS ALFONSO GÁMEZ**



BILBAO. Euskadi no quiere perder el tren de la segunda revolución cuántica. Basada en el control individual de objetos como un átomo, un ión o un fotón, los físicos intuyen que puede cambiar el mundo, y las grandes tecnológicas están volcadas en ella. «En estos momentos, se cifra en 30.000 millones de euros la inversión global en tecnologías cuánticas», indica Gonzalo Muga (Bilbao, 1961), catedrático de Química Física de la Universidad del País Vasco y director del recién nacido EHU Quantum Center.

– La física cuántica tiene ya cien años...

– Sí. Su estructura matemática se estableció en la década de 1920, aunque ya desde principios del

siglo XX hubo descubrimientos e intentos de formular la teoría.

– Cien años y, sin embargo, para la mayoría es una desconocida.

– Lo es a pesar de que muchos de los aparatos que usamos a diario –móviles, televisiones, GPS...– tienen transistores, y el transistor es un dispositivo cuántico.

– La cuántica nos rodea.

– Así es. Al empezar el día, suena el despertador. Bien, pues el tiempo se define gracias a relojes atómicos, que se basan en procesos cuánticos. Cuando enciendes el microondas, utilizas la interacción radiación-materia, una interacción cuántica. El móvil está lleno de transistores, las comunicaciones necesitan láseres, que son dispositivos cuánticos... Prácticamente toda la tecnología moderna no existiría sin la mecánica cuántica.

– Entonces, ¿por qué es tan desconocida?

– Supongo que porque los fenómenos que describe no se ven en la vida diaria. Los comportamientos de los objetos grandes, con los que tratamos en el día a día, son clásicos. Si dejas caer un bolígrafo, la dinámica y la trayectoria obedecen a las leyes de Newton, que no son las de la mecánica

cuántica, que son muy antiintuitivas.

– Son las leyes de lo muy, muy pequeño.

– Normalmente, sí. Hablamos de átomos, moléculas, electrones, partículas subatómicas, fotones...

– Ha dicho que es antiintuitiva.

– Sí. Se suele citar, por ejemplo, el efecto túnel. En el mundo microscópico, una partícula puede atravesar una barrera, aunque tenga una energía menor que la altura de la barrera.

– En la presentación del EHU Quantum Center, dijo que estamos en la segunda revolución cuántica.

– Estamos entrando en la segunda revolución cuántica, en la que controlamos los sistemas individuales cada vez mejor. Un sistema individual puede ser un átomo. Ya codificamos un cúbit, una unidad de información cuántica, en un átomo. Cada vez se controlan mejor esas unidades de manera aislada y también cómo hablan unas con otras. Era algo impensable hace unas décadas. Cuando Google e IBM anuncian que han desarrollado ordenadores cuánticos de cien cúbits, quiere decir que tienen cien unidades que controlan una a una y ade-

más muchas de sus interacciones.

– ¿En que se va a plasmar eso?

– El volumen cuántico –una combinación del número de cúbits con el de operaciones correctas– se dobla cada uno o dos años. Eso lleva a pensar que con ordenadores cuánticos vamos a poder hacer cálculos que no podemos hacer con los clásicos. Estamos en esa etapa. Se suele comparar con el vuelo de los hermanos Wright de 260 metros en 59 segundos en 1903 y cómo los aviones ya se usaban en la Primera Guerra Mundial. ¿Puede ser que funcionen las cosas así? Puede. Desde luego, hay un interés enorme por par-

## APLICACIONES

«El mundo de las tecnologías cuánticas es muy amplio y algunas son ya una realidad, como las comunicaciones seguras y los sensores»

## INVERSIÓN

«Canadá, un país con menos población que España, está invirtiendo veinte veces más que nosotros»

te de los gobiernos y de las grandes empresas tecnológicas.

– ¿Tendremos ordenadores cuánticos por todos lados?

– Por el momento, no, porque los sistemas cuánticos que se utilizan son muy delicados. Vas a tener que trabajar en condiciones muy especiales de vacío, bajas temperaturas...

## El futuro que viene

– ¿Para qué se van a usar?

– Para el diseño de fármacos y de nuevos materiales, las finanzas, la logística... El mundo de las tecnologías cuánticas es muy amplio y algunas son ya una realidad, como las comunicaciones seguras y los sensores que te pueden permitir, por ejemplo, navegar sin GPS. Compañías como Airbus están interesadas en los sensores cuánticos. Además, las firmas de automoción y aeroespaciales, las petrolíferas, las distribuidoras... van a poder optimizar procesos gracias al ordenador cuántico y tienen ya sus equipos de profesionales cuánticos.

– ¿Hay suficientes?

– Hay una carencia reconocida internacionalmente. Se necesitan en todo el mundo físicos, ingenieros y equipos capaces de integrar la ciencia cuántica y las necesidades de las empresas.

– ¿Cuándo veremos resultados de la investigación cuántica?

– Respecto a la computación, las grandes compañías hablan de dos, cinco, diez años.

– ¿Por qué nace ahora el EHU Quantum Center?

– Ya intentamos crear un centro parecido hace diez años, cuando nació el Máster en Ciencia y Tecnología Cuánticas, pero entonces la sociedad parece que no estaba lo suficientemente madura. Ahora la UPV/EHU cree que sí. Nuestros objetivos son coordinar y cohesionar a 83 investigadores cuánticos de seis facultades, interaccionar con empresas y hacernos más visibles a la sociedad.

– En el plan Iker 2030, el Gobierno vasco sitúa las tecnologías cuánticas entre las áreas de investigación prioritarias. Sin embargo, su centro nace sin partidas específicas en los presupuestos de la UPV/EHU y del Ejecutivo. Parece un contrasentido.

– Nacemos después de haberse lanzado el plan Iker y somos optimistas respecto a la financiación que podamos recibir del plan. Tenemos buenas palabras y esperamos recibir financiación.

– Para estar en vanguardia, ¿hay que invertir en cuántica?

– Sí. Llama la atención, por ejemplo, que un país como Canadá, con menos población que España, está invirtiendo veinte veces más que nosotros. Tenemos que ponernos las pilas. Y las empresas también tienen que mirar a la competencia internacional y ser conscientes de lo que se avecina.