



**KLAUS VON KLITZING**

*Premio Nobel de Física 1985*

# “NO DEBERÍAMOS CONFIAR EN LA TECNOLOGÍA QUE NO ENTENDEMOS”

*El pasado 20 de mayo, entró en vigor un nuevo sistema internacional de medidas revisado y basado en constantes de la naturaleza. La Conferencia General de Pesos y Medidas decidió estos cambios en la reunión que había celebrado en noviembre del año pasado. Para ello, tomó como referencia fundamental el descubrimiento del efecto Hall cuántico, por el que mereció el Premio Nobel de Física, Klaus von Klitzing, en 1985. Justo unos días antes de que se aplicara este nuevo sistema internacional, el 9 de mayo, este científico alemán (Posen, 1943) ofreció en la Fundación Ramón Areces la conferencia "El efecto Hall cuántico y el nuevo Sistema Internacional: la mayor revolución en metrología desde la Revolución Francesa". Organizada con la Real Sociedad Española de Física, en ella tuvo oportunidad de demostrar su sentido del humor y su gran capacidad para conectar con la audiencia. "El científico tiene el deber de mantener el contacto con el público. De lo contrario, la política no apoyará la ciencia, especialmente la investigación básica, que es la fuente de nuevas aplicaciones y avances", nos explica en esta entrevista.*

*Von Klitzing, que se jubiló en 2018 del Instituto Max Planck para la investigación en Estado sólido, con sede en Stuttgart, está recorriendo el mundo explicando cómo sus inesperados hallazgos, cuando aún no había cumplido los 40 años, están afectando no solo a la metrología,*

también a la hora de conseguir ordenadores más potentes... En esta conversación, reclama más apoyo a la ciencia básica y demuestra su sencillez: "La desventaja de ganar el Nobel es que hay gente que piensa que por eso ya tienes que saber de todo". Entre los beneficios del galardón de la Academia sueca, destaca esa oportunidad que le da de "disfrutar viajando y conociendo otras culturas", su otra pasión más allá de la Física.

**Ganó el Nobel de Física con solo 42 años, se jubiló el año pasado con 74, pero su actividad no cesa...**

Durante toda mi vida he considerado que para conseguir resultados en el mundo de la investigación había que estar muy comprometido, disfrutar con ello, convertirlo en tu pasatiempo favorito. Incluso ahora, después de mi retiro, estoy completamente ocupado con mi trabajo científico y, especialmente este año 2019, con la introducción del nuevo sistema internacional de unidades. Por este motivo, me están invitando a muchos eventos internacionales.

**¿Cuáles son sus preocupaciones más allá de la Física?**

Mi principal preocupación es el creciente nacionalismo. Tuve una buena experiencia hace más de 30 años, cuando pude conocer personalmente al astronauta Neil Armstrong. El primer hombre que pisó la Luna me dijo que cuando veía la Tierra desde el espacio exterior descubrió que Estados Unidos no estaba en el centro del universo y que eso le hizo sentir más responsable con la Tierra en su conjunto.

**En sus conferencias demuestra un gran sentido del humor y también un indiscutible deseo de divulgación científica. Se le ve disfrutar mucho explicando las repercusiones de sus descubrimientos...**

Por supuesto, disfruto de la Ciencia, veo el impacto de mi investigación básica, y me complace cuando tengo esa oportunidad de transmitir mi conocimiento y entusiasmo al público y especialmente a las generaciones más jóvenes.

**¿Considera que es clave tener esa actitud para transmitir conocimiento?**

Es deber de un científico mantener el contacto con el público. De lo contrario, los políticos no apoyarán la ciencia, especialmente la investigación básica, que es la fuente de nuevas aplicaciones y avances.

**¿Y cómo explicaría a los lectores la relevancia de su descubrimiento principal, el efecto Hall cuántico?**

Descubrí un nuevo tipo de resistencia



"No uso las redes sociales porque veo el peligro de estar atrapado en una burbuja y no poder generar conocimiento independiente"

eléctrica. Normalmente, las resistencias se caracterizan por un valor especial en ohmios. Dependiendo de la longitud o de la sección transversal de un cable, se pueden encontrar 10 ohmios, 100 ohmios o cualquier valor de resistencia eléctrica. Descubrí una resistencia eléctrica que solo depende de las constantes fundamentales, independientemente del material y el tamaño del dispositivo. Eso fue algo absolutamente inesperado.

***No solo ganó el Premio Nobel de Física por ello en 1985, sino que abrió el camino a nuevos hallazgos que también merecían el mismo premio. Eso no es tan normal...***

La verdad es que nunca he trabajado para descubrir algo con lo que ganara el Premio Nobel. El descubrimiento del efecto Hall cuántico (QHE) fue totalmente inesperado y me sigue sorprendiendo todo lo que nos está deparando y cómo funciona este fenómeno cuántico. Desde el punto de vista teó-



rico, al QHE incluso se le está considerando como la madre de los fenómenos topológicos en la ciencia de los materiales. Incluso 40 años después de la primera observación del efecto Hall cuántico, se siguen publicando dos nuevos artículos científicos al día con las palabras efecto Hall cuántico en el título o en el resumen. La aplicación de mi descubrimiento en metrología es solo un pequeño aspecto.

**¿Puede hablarnos de ese impacto en la metrología, en el sistema de unidades y medidas?**

Desde 1990, mi descubrimiento se utiliza en todo el mundo para todas las calibraciones de todas las resistencias. Esta fue la primera aplicación importante en metrología, la ciencia de las mediciones. Además, con el

tiempo fueron apareciendo muchas más aplicaciones. Me sorprendió ver incluso una aplicación para un kilogramo electrónico.

***Dice usted que incluso la referencia oficial de un kilogramo pierde peso, que es inestable... ¿Sería algo así como aceptar que no podemos confiar en nada, que todo fluye, que todo cambia?***

Sí, este es un aspecto importante. Incluso el prototipo del kilogramo parece ser inestable. Tenemos un prototipo de kilogramo en París y en todos los países hay copias de ese kilogramo que se utilizan para poder calibrar las masas. Si comparamos la masa del prototipo del kilogramo con sus copias, se pueden observar diferencias, que aumentan además con el paso del tiempo. Así que parece que nuestro kilogramo oficial está perdiendo peso. Al menos, los artefactos metálicos no son estables y, por lo tanto, es importante que consigamos algo que sea aún más estable.

***También le hemos escuchado decir que las constantes de la naturaleza son las bases más estables para establecer medidas para todo el mundo. ¿Es así?***

Mi descubrimiento, por el que obtuve el Premio Nobel, contribuyó a resolver este problema. Hoy tenemos, por ejemplo, la posibilidad de producir un kilogramo electrónico estable y universal. De hecho, muchas cosas cambian en nuestro mundo. Pero para mí, como físico, las constantes fundamentales son los objetos más estables del



universo y, por lo tanto, me alegra que nuestro nuevo sistema internacional de unidades dependa de la estabilidad de las constantes de la naturaleza.

***Hablando de naturaleza, ¿cuál es su posición respecto al cambio climático?***

El clima es un sistema muy complejo y resulta imposible incluir todos los parámetros en las teorías que modelan nuestro clima. El 97% de los científicos que trabajan en el campo del cambio climático estén convencidos de que el comportamiento de los humanos afecta al clima. Eso ya es relevante. El principal problema es que tenemos una constante de tiempo de varios cientos de años para algunas de las consecuencias causadas por el hombre, como el derretimiento de

los glaciares y el aumento del nivel del mar, que no se pueden detener en poco tiempo, incluso si aportáramos una cantidad infinita de dinero. Por lo tanto, debemos actuar de inmediato, incluso si no sentimos las consecuencias totales del cambio climático hoy. Recientemente, 76 Premios Nobel firmaron la 'Declaración de Mainau sobre el Cambio Climático'. Fue la segunda vez que los Premios Nobel alzaron su voz en una reunión de este tipo contra los riesgos mundiales, después

"El científico tiene el deber de mantener el contacto con el público"

***En su vida cotidiana, ¿se considera muy tecnológico? ¿Está al día de las nuevas tendencias tecnológicas? ¿Usa mucho el smartphone?***

Sí, tengo un teléfono inteligente y lo uso, pero principalmente, como su nombre indica, como teléfono y para buscar información. No me gusta que mi teléfono me pueda influir desde fuera. Mi motivación científica es mirar la naturaleza y comprender los hechos y usar mi conocimiento para resolver problemas.

***¿Qué opinión le merecen las redes sociales?***

No uso las redes sociales porque veo el peligro de estar atrapado en una burbuja y no poder generar conocimiento independiente.

***¿Cree que estamos teniendo demasiada dependencia de la tecnología?***

La tecnología ayuda en la vida cotidiana. Sin embargo, no debemos confiar en la tecnología que no somos capaces de entender. La educación científica es muy importante para entender qué hay detrás de la tecnología moderna. Por lo tanto, la mayoría de los científicos son más felices que las personas "normales" que no están familiarizadas con la tecnología y tienen miedo de lo desconocido.

***Han pasado muchos años desde que obtuvo el Premio Nobel en 1985, por lo que puede decirnos qué supuso en su caso, las ventajas y también los posibles inconvenientes de recibir ese galardón.***

de advertir sobre el peligro de las armas nucleares en 1955.

***¿Qué influencia ha tenido su investigación sobre las tecnologías que utilizamos en nuestro día a día?***

En un sentido amplio, mi investigación está conectada a la nanoelectrónica y esta investigación contribuye a que haya nuevos materiales con nuevas funciones, especialmente a computadoras más pequeñas y rápidas, chips de memoria más potentes y nuevos dispositivos emisores de luz, que reemplazan nuestras bombillas.



La desventaja del Premio Nobel es la expectativa que pueda generar en otras personas de que un ganador del Premio Nobel debe saberlo todo, lo cual no es cierto. Soy un especialista en mi campo, pero no tengo un conocimiento especial de otros temas. Las ventajas son mayores: he tenido muy buenos estudiantes, he recibido mejor apoyo financiero y también puedo visitar muchos países del mundo con diferentes orígenes culturales, mi pasión más allá de la Física. Esos viajes llevan mucho tiempo, pero por otro lado, permiten interactuar con muchas personas interesantes y con otros científicos.

***¿Qué iniciativas cree que necesita un país como España para dar un***

***mayor impulso a la Ciencia?***

Como miembro de la Sociedad Max Planck, estoy a favor de la investigación básica, y creo que se necesita un fuerte apoyo para la investigación básica, ya que la generación de nuevos conocimientos siempre conduce a nuevas aplicaciones. Desafortunadamente, el tiempo necesario para transferir nuevos conocimientos a nuevas aplicaciones suele ser mayor que el período legislativo, por lo que los políticos se muestran reacios a apoyar la investigación básica.

*“Los políticos se muestran reacios a apoyar la investigación básica”*