

## Discurso de aceptación

21 de septiembre de 2021

### Michael Grätzel, galardonado en la categoría de Ciencias Básicas (XIII edición)

La tarde del 22 de febrero de 2021 recibí con gran emoción una llamada telefónica del profesor Theodor Hänsch, premio Nobel y presidente del comité de selección de los Premios Fronteras del Conocimiento de la Fundación BBVA. Me comunicó la excelente noticia de que me habían seleccionado para recibir el Premio Fronteras del Conocimiento de la Fundación BBVA en Ciencias Básicas de este año, junto con mi colega Paul Alivisatos. Quiero agradecer al profesor Hänsch y a los demás miembros del comité de selección la concesión de este prestigioso premio. Es un enorme placer y un gran honor para mí recibir el distinguido premio, muy aclamado en todo el mundo por sus impresionantes credenciales, en especial los destacados méritos de sus anteriores galardonados. Acepto con gratitud el premio Fronteras del Conocimiento de la Fundación BBVA en Ciencias Básicas, y quiero expresar mi más sincera felicitación a mis compañeros galardonados.

Tal vez el mayor desafío para nuestra sociedad global sea descubrir formas de sustituir los suministros de combustibles fósiles, que lenta pero inevitablemente desaparecen, por recursos renovables, a la vez que se evita el impacto adverso en el clima, el medio ambiente y la salud de los sistemas energéticos utilizados actualmente. La calidad de la vida humana depende en gran medida de la disponibilidad de fuentes de energía limpias. Se calcula que el consumo energético mundial se duplicará en las próximas tres décadas por el aumento de la población mundial y las crecientes necesidades y demanda de energía en los países en desarrollo. Esta demanda implica un mayor agotamiento de las reservas de combustibles fósiles, acompañado de un mayor agravamiento de la contaminación ambiental y de la aceleración del cambio climático. Todo ello amenaza con crear una emergencia planetaria de gigantescas proporciones. El sol irradia aproximadamente 120.000 teravatios a la superficie terrestre, lo que equivale a unas 6.000 veces el índice actual de consumo energético mundial. Sin embargo, sigue siendo un enorme reto capturar la energía solar y convertirla en electricidad o en combustibles químicos, como el hidrógeno, a bajo coste y utilizando materias primas disponibles en abundancia. Se espera que la ciencia fundamental aporte contribuciones cruciales para hallar soluciones ecológicas a este problema energético. El reciente escenario energético SKY presentado por la multinacional Shell concluye que la producción fotovoltaica de electricidad debe aumentar 200 veces en los próximos 50 años si queremos cumplir los compromisos del acuerdo climático de París y frenar el aumento de la temperatura global dentro del límite de los 2 °C.

21 de septiembre de 2021

Mi enfoque para captar la energía solar y convertirla en electricidad y combustibles químicos se inspira en la fotosíntesis natural, es decir, el proceso por el que las plantas capturan la luz del sol para generar la conversión termodinámica ascendente del dióxido de carbono en azúcar. Las células solares que originó nuestra amplia investigación fundamental impulsada por la curiosidad utilizan un pigmento para captar la luz del sol, imitando la acción de la clorofila en la hoja verde. La absorción de la luz solar por el pigmento genera electrones que se transfieren a un semiconductor como el dióxido de titanio. El dióxido de titanio los transporta al contacto frontal de la célula, hecho de cristales conductores, desde donde pasan al circuito exterior para realizar el trabajo eléctrico. Nuestra principal contribución ha sido disponer el dióxido de titanio en un conjunto tridimensional de nanopartículas, en lugar de utilizarlo en forma de placas, como las células de silicio convencionales. Cada nanopartícula de dióxido de titanio se recubre de un pigmento que aumenta drásticamente la eficiencia de la célula solar en la captación de la luz, incrementando su eficiencia de conversión de energía más de 1.000 veces, comparada con la de una placa plana de TiO<sub>2</sub>. Nuestra invención de las uniones tridimensionales de nanocristales inauguró un paradigma en la energía fotovoltaica y abrió un amplio campo de investigación, muy activo, que hasta ahora ha producido más de 25.000 publicaciones en revistas de reconocido rigor científico. Las ventajas de estas células son múltiples: materias primas abundantes, proceso de fabricación barato, transparencia, flexibilidad y la capacidad de producir energía a partir de la luz ambiente. Nuestro descubrimiento ha dado lugar a miles de patentes que demuestran el brío de su desarrollo industrial, plasmado en gran número de aplicaciones comerciales. Recientemente, nuestras investigaciones han engendrado una segunda revolución en el campo de la energía fotovoltaica, al propiciar la aparición de las células solares de perovskita. Los avances en este ámbito de la investigación han sido asombrosos desde la aparición de este elemento de la energía fotovoltaica, el más joven, hace unos 10 años. Su eficiencia de conversión energética aumentó del 3% a más del 25% durante este periodo, para asombro de la comunidad de investigadores de la energía fotovoltaica.

Aprovecho esta oportunidad para expresar mi más honda gratitud a mis compañeros y colegas por su gran apoyo y por sus aportaciones, cruciales para el avance de nuestra investigación. El premio de la Fundación BBVA les honra a todos ellos tanto como a mí. También debo dar las gracias a las instituciones públicas y a las empresas industriales que han apoyado nuestra investigación a lo largo de varias décadas, en especial a la Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. He tenido la gran suerte de contar con el apoyo de mi familia: mi esposa y compañera de investigación Carole, mis tres hijos Chauncey, Aimie y Liliane y mis cuatro nietos. Por último, pero no por ello menos importante, quiero expresar una vez más mi más sincero agradecimiento a la Fundación BBVA por haberme concedido el prestigioso premio Fronteras del Conocimiento de la Fundación BBVA en Ciencias Básicas.