

**Fuente:** Estudiantes UDLAP

**Fecha:** 4 de enero 2021

## **Perovskita para celdas solares: el futuro de los materiales fotovoltaicas**

**Autores:** Jorge Jiménez Cisneros. Estudiante de la Licenciatura en Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP).

José Pablo Estrella Leyva. Estudiante de la carrera Técnico Superior Universitario en Nanotecnología Área Materiales en la Universidad Tecnológica de Altamira.

Aunque los recursos fósiles no se han agotado, las implicaciones ambientales que conlleva su uso son evidentes y, de continuar así, las emisiones de gases de efecto invernadero causarían un calentamiento global importante en los próximos años; existe un gran interés en el desarrollo de fuentes energéticas alternativas, tales como eólica, geotérmica, hidráulica y solar, que permitan obtener energía de una manera sustentable (Assadi et al., 2017; Ranabhat et al., 2016). Dentro de estas, la energía solar es renovable y una opción que puede ser implementada prácticamente en cualquier lado, siempre y cuando haya luz del sol. Además, en comparación con las fuentes energéticas convencionales, las celdas solares no tienen costos de combustible, y bajos costos de operación y mantenimiento (Ranabhat et al., 2016).

Por ello, ha habido un gran desarrollo tecnológico en los últimos años que han permitido una fabricación a gran escala de celdas solares, existiendo hoy en día una gran variedad de materiales para su implementación. De hecho, las celdas solares se clasifican en tres generaciones:

- Celdas solares de dióxido de silicio: Son las mejores en términos de eficiencia energética que va del 20 al 25%, definiéndose esto como la cantidad de energía eléctrica obtenida por la luz solar, pero son de alto costo debido a la fabricación que requieren.
- Celdas solares de filme delgado: Son llamadas así porque se componen de filmes de sólo unos micrómetros en grosor y, aunque son eficientes y más baratas que las de dióxido de silicio, los materiales utilizados son altamente tóxicos y cada vez más costosos
- Celdas solares de tercera generación: Pueden componerse de varios materiales, incluyendo nanomateriales, tintas, colorantes orgánicos y plásticos conductores (Ranabhat et al., 2016).

Es la última categoría entran las celdas solares basadas en perovskita, que no sólo tienen una alta eficiencia, sino que son de bajo costo, de fácil fabricación y utilizan materiales abundantes. Ahora bien, la perovskita se trata de un grupo de compuestos que cumplen con la fórmula  $ABX_3$ , donde A representa una molécula usualmente orgánica, como etilamonio o metilamonio; B es un ion con carga positiva como plomo, germanio o estaño; X es un haluro aniónico como yoduro, cloruro o bromuro. La principal ventaja de este tipo de estructuras es que tienen una gran absorbancia en un rango que va de la luz visible al infrarrojo, lo que permite

aprovechar en gran medida la luz solar (Assadi et al., 2017; Zuo et al., 2016). Además, tiene eficiencias de conversión de aproximadamente 20%.

Sólo se han requerido 10 años para la fabricación de celdas híbridas de perovskita para obtener porcentajes similares a las celdas de silicio, sin embargo, son altamente inestables mostrando una transformación de fase rápida, bajo la iluminación de la luz, el calor (~100 °C) y la exposición al aire. Además, si se utiliza el plomo para su fabricación es dañino para el ambiente. Por lo que la búsqueda de materiales para perovskitas continúa. Uno de los candidatos es BaZrS<sub>3</sub>, esta perovskita calcogenoide completamente inorgánica tiene varias ventajas como estar compuesta por elementos relativamente abundantes en la corteza terrestre, no ser tóxica y resistir temperaturas altas menores a 600°C. Asimismo tienen un coeficiente de absorción de 10<sup>5</sup>/cm, entendiéndose como la distancia que puede penetrar la luz en un material antes de ser absorbida, mientras una perovskita híbrida tiene un coeficiente de absorción  $\alpha$  de 10<sup>4</sup>/cm y eso se relaciona con la eficiencia de conversión de energía. Por simulaciones se demostró que pueden llegar a tener una eficiencia teórica del 38% con un grosor aproximado de 550 nm, evidenciándose el gran potencial que tienen (Nishigaki et al., 2020).

Actualmente la búsqueda de las perovskitas para aplicaciones en celdas fotovoltaicas es ampliamente investigada, estos nuevos materiales nos dan una visión a un futuro prometedor en el sector de la energía solar especialmente las perovskitas calcogeniodes debido a sus bajos costos y bajo daño al ambiente, aunque aún falta tiempo para su implementación en la industria.

## Referencias

- Assadi, M. K., Bakhoda, S., Saidur, R. & Hanaei, H. (2017). Recent progress in perovskite solar cells. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81. DOI: 10.1016/j.rser.2017.06.088
- Nishigaki, Y., Nagai, T., Nishiwaki, M., Aizawa, T., Kozawa, M., Hanzawa, K., Kato, Y., Sai, H., Hiramatsu, H., Hosono, H. & Fujiwara, H. (2020). Extraordinary Strong Band-Edge Absorption in Distorted Chalcogenide Perovskites. *Solar RRL*. Doi:10.1002/solr.201900555
- Ranabhat, K., Patrikeev, L., Revina, A. A., Andrianov, K., Lapshinsky, V. & Sofronova, E. (2016). An introduction to solar cell technology. *Journal of Applied Engineering Science*, 14(4), 481-491.
- Zuo, C., Bolink, H. J., Han, H., Huang, J., Cahen, D. & Ding, L. (2016). Advances in perovskite solar cells. *Advanced Science*, 3. Doi: 10.1002/adv.201500324

## Acerca de los autores:

Jorge Jiménez Cisneros. Estudiante de la Licenciatura en Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Cuenta con una publicación en The Handbook of Environmental Chemistry, bajo el título de: Nanotechnologies for Removal of Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs from Wastewater. Además, ha colaborado en el Laboratorio de Investigación



de Electrocatálisis de la UDLAP. Actualmente, participa en la Columna Científica de la Mesa Directiva de Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la UDLAP. ([jorge.jimenezcs@udlap.mx](mailto:jorge.jimenezcs@udlap.mx))

Jose Pablo Estrella Leyva. Estudiante de la carrera Técnico Superior Universitario en Nanotecnología Área Materiales en la Universidad Tecnológica de Altamira. Asistió al congreso NANOCYTEC en 2019 realizó un curso en ingeniería en puntos cuánticos, nanomateriales superparamagnéticos por medio del INA. Actualmente colaborando en la Columna Científica organizada por la mesa de Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la UDLAP. ([491910276@utaltamira.edu.mx](mailto:491910276@utaltamira.edu.mx))

**Tags:** Jorge Jiménez, José Pablo Estrella, fuentes energéticas alternativas, energía sustentable, celdas solares, celdas de perovskita