

14

**¿COMO FUNCIONAN
LAS CELDAS
SOLARES?
¿Y CÓMO
MEJORAR SU
FUNCIONAMIENTO?**

¿Como funcionan las celdas solares? ¿Y cómo mejorar su funcionamiento?

Hiram Jesús Higuera Valenzuela

Universidad de Sonora

Resumen

En este artículo se describe el funcionamiento de las celdas solares, su estructura básica y como es posible mejorar su funcionamiento haciendo uso de la nanotecnología.

Una celda solar es un dispositivo que convierte la luz del sol en electricidad, las cuales están fabricadas de materiales semiconductores. Existen básicamente tres tipos de materiales, que pueden clasificarse de acuerdo a su comportamiento al paso de la corriente eléctrica: conductores (metales), semiconductores (silicio, germanio) y aislantes (plástico y madera)[1].

Las celdas solares están constituidas básicamente de dos laminas delgadas de silicio tipo P o de tipo positivo una

con menor carga de electrones (los electrones tienen carga negativa), y otra tipo N (negativo) con una mayor carga de electrones, y contactos metálicos uno superior y otro inferior, como se puede observar en la figura 1. Cabe resaltar que el silicio es el semiconductor por excelencia, con el cual se fabrican la mayoría de los componentes electrónicos como los transistores, diodos, microprocesadores, entre otros [2].

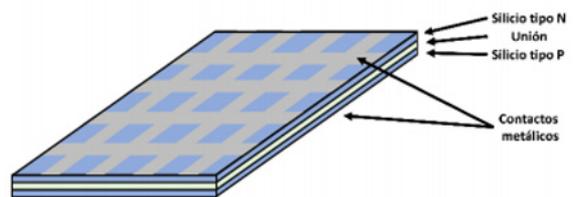


Figura 1. Representación esquemática de una celda solar de silicio.

La energía proveniente del sol está compuesta de un rango de fotones (diminutas partículas de las cuales está hecha la luz) que abarca desde la luz infrarroja, pasando por la región visible y finalmente llegando al ultravioleta [3], en la figura 2 podemos ver una representación gráfica de la luz solar.

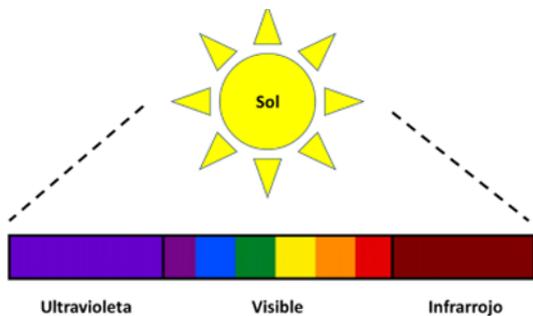


Figura 2. Distribución de la energía solar.

Cuando la luz solar incide sobre una celda solar, esta radiación energiza a los electrones y estos empiezan a moverse hasta llegar a la unión que separa las dos laminas de silicio, en donde estos se aceleran y pasan a través de ella (como si fuera un rio, donde el agua solo puede viajar en una sola dirección) generando un flujo de electrones a través del dispositivo electrónico conectado a los contactos de la celda solar creando electricidad, este proceso es conocido como efecto fotovoltaico [4], como se muestra en la figura 3.

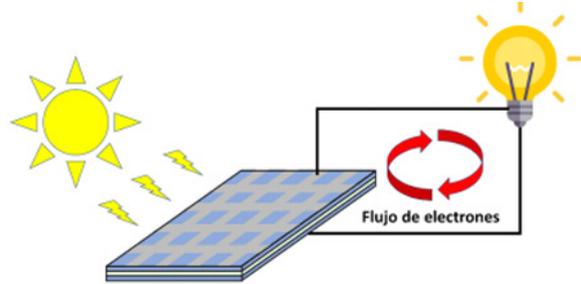


Figura 3. Dirección del flujo de electrones en una celda solar en funcionamiento.

La mayor limitante en la conversión de energía solar a eléctrica es el rango de energía solar que es aprovechado en este caso por las celdas solares de silicio, el cual cae solo en la región visible. Los fotones infrarrojos no tiene la energía necesaria para poder energizar a los electrones y así poder generar electricidad, al contrario de los ultravioleta, los cuales son demasiado energéticos y producen calor dentro de la estructura de la celda solar provocando una disminución de eficiencia [5].

Para poder combatir este tipo de problemas, podemos hacer uso de la nanotecnología, utilizando partículas de materiales luminiscentes como recubrimientos capaces de absorber la radiación ultravioleta, convertirla en luz visible, haciendo mayor el rango aprovechado del espectro solar y aumentado la eficiencia de las celdas solares [6]. En la figura 4 se pueden observar diferentes soluciones coloidales de nanopartículas de silicio bajo luz ultravioleta.



Figura 4. Nanopartículas de silicio bajo luz ultravioleta.

La nanotecnología es un campo inherentemente multidisciplinario y emergente en el cual se conjuntan la física, la biología, la química, la ingeniería y las ciencias sociales. Su objetivo es entender, caracterizar, manipular y explotar las características físicas de la materia a la nanoescala (1 nanómetro es 1 millonésimo de milímetro) [7].

Al aplicar este tipo de materiales luminiscentes a las estructuras de las celdas solares de silicio, se puede aumentar la eficiencia de conversión de energía solar a eléctrica. Esto se debe a dos razones principalmente: en primer lugar, la radiación ultravioleta es absorbida por las nanopartículas y no interactúa con la estructura de la celda evitando el calentamiento y, además, la luz emitida por estas partículas está en el rango de energía en la cual es aprovechada por las celdas solares.

REFERENCIAS

- [1] Luis Farrera G., "Conductores, Semiconductores Y Aislantes," pp. 1–8, 2014.
- [2] Thomas Jefferson National Accelerator Facility - Office of Science Education, "The Element Silicon." [Online]. Available: <https://education.jlab.org/itselemental/ele014.html>.
- [3] X. Huang, S. Han, W. Huang, and X. Liu, "Enhancing solar cell efficiency: the search for luminescent materials as spectral converters," *Chem. Soc. Rev.*, vol. 42, no. 1, pp. 173–201, 2013.
- [4] pveducation.org, "The photovoltaic effect." [Online]. Available: <https://pveducation.org/pvcdrom/solar-cell-operation/the-photovoltaic-effect>. s.
- [5] B. S. Richards, "Enhancing the performance of silicon solar cells via the application of passive luminescence conversion layers," *Sol. Energy Mater. Sol. Cells*, vol. 90, no. 15, pp. 2329–2337, 2006.
- [6] R. Lopez-Delgado et al., "Solar cell efficiency improvement employing down-shifting silicon quantum dots," *Microsystem Technologies*, vol. 24, no. 1, pp. 495–502, 2018.
- [7] C. de N. y N. de la UNAM, "¿QUÉ ES LA NANOTECNOLOGÍA?" [Online]. Available: <https://nanolic.cnyn.unam.mx/sitio/que-es-la-nanotecnologia/>.