

# Implementación de nano-partículas de sulfuros de Cobre bio-sintetizadas en celdas solares sensibilizadas con tinta.

C. Alegría<sup>1\*</sup>, Dr. N. Benito<sup>1†</sup>,

<sup>1</sup>Departamento de Física, Universidad de Concepción.  
\*calegria2016@udec.cl, †nbenito@udec.cl

## Resumen

La producción de energía eléctrica ha sido la piedra angular del avance científico y tecnológico, así como de nuestra organización social. Sin embargo, se nos ha presentado un problema; los métodos de producción de energía eléctrica utilizados han llevado a nuestro planeta al límite de lo que puede sustentar. Así, es nuestra tarea encontrar formas alternativas de generación energética que sean compatibles con los objetivos ambientales planteados por la comunidad internacional [1] [2].

La energía solar ha surgido como una de las principales alternativas a la producción energética mediante combustibles fósiles. Es en el desarrollo de las celdas fotovoltaicas en donde surgen distintos métodos e ideas para convertir la radiación solar incidente en energía eléctrica, siendo las celdas de silicio las que más éxito y uso han logrado, entre un 15 y un 18% de eficiencia para conversión energética [3]. Sin embargo, estas aún presentan problemas como altos costos de producción. Así, se presenta una alternativa mediante el desarrollo de las celdas solares sensibilizadas con tinta (*dye sensitized solar cell* o DSSC por sus siglas en inglés), las cuales aprovechan la conjunción de distintos materiales y efectos fotoeléctricos para así producir energía utilizable [4]. Estas fueron introducidas por Tsubomura et al en 1976, sin embargo, mostraban una eficiencia de conversión energética no mayor al 1% [5]. Sin embargo, ya para 1991 O'Regan y Grätzel lograron un 7.9% de eficiencia utilizando cambios morfológicos en los materiales utilizados [6].

En este trabajo, presentamos los resultados obtenidos al utilizar nano-partículas de sulfuros de cobre, sintetizadas a partir de residuos mineros procesados en un bio-reactor con bacterias sulfuro reductoras [7] [8]. Estas nano-partículas fueron caracterizadas, obteniendo características morfológicas utilizando TEM y estructura cristalina mediante XRD. La caracterización de la celda se realizó utilizando un simulador solar, obteniendo una eficiencia máxima de conversión del 1%, comparable con el resultado obtenido con el *standard* contra electrodo de Platino de 1,5%.

**Agradecimientos:** Agradecemos el apoyo del proyecto FONDECYT No. 11180837.

## Referencias

[1] Energía 2050: Política energética de Chile.

url:[https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia\\_2050\\_-\\_politica\\_energetica\\_de\\_chile.pdf](https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_politica_energetica_de_chile.pdf)

[2] Metas ODS Producción y Consumo Responsable.

url:<https://ods.mma.gob.cl/consumo-y-produccion/>

- [3] Best Research-Cell Efficiency Chart.  
url:<https://www.nrel.gov/pv/cell-efficiency.html>
- [4] Roger Jiang y col. "Beyond the Limitations of Dye-Sensitized Solar Cells". En: Dye-Sensitized Solar Cells. Elsevier, 2019, págs. 285-323.
- [5] H. Tsubomura y col. "Dye sensitised zinc oxide: aqueous electrolyte: platinum photocell". En: Nature 261.5559 (1976), págs. 402-403.
- [6] Brian O'Regan y Michael Grätzel. "A Low-Cost, High-Efficiency Solar Cell Based on Dye-Sensitized Colloidal TiO<sub>2</sub> Films". En: Renewable Energy. Routledge, 2018, págs. 208-213.
- [7] Patricia Magalhaes Pereira Silva y col. "Covellite (CuS) Production from a Real Acid Mine Drainage Treated with Biogenic H<sub>2</sub>S". En: Metals 9.2 (2019), pág. 206.
- [8] Camila Colipai y col. "Synthesis of copper sulfide nanoparticles using biogenic H<sub>2</sub>S produced by a low-pH sulfidogenic bioreactor". En: Minerals 8.2 (2018), pág. 35.