



SÍNTESIS DE PUNTOS CUÁNTICOS DEL CARBONO

Escalante Magallanes Oscar André¹, Marmolejo Zavala Abril², Nava Martínez Jesús Antonio³, Ordaz Martínez Juan Diego⁴, Perez Juarez Nayeli⁵, Flores Ferreira Juan José⁶, Galindo González María del Rosario⁷.

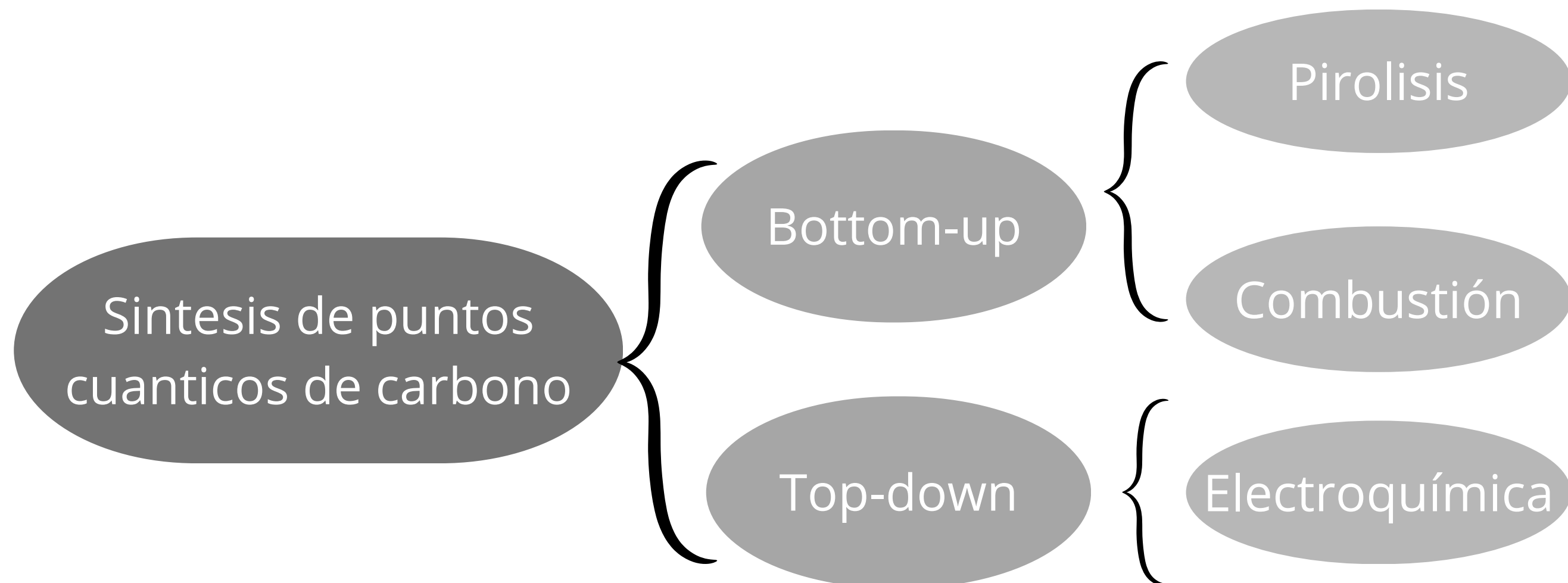
Division de Ciencias Naturles y Exactas ;Noria Alta S/N; C.P. 36050; Guanajuato, Gto. IxM CONAHCYT

RESUMEN

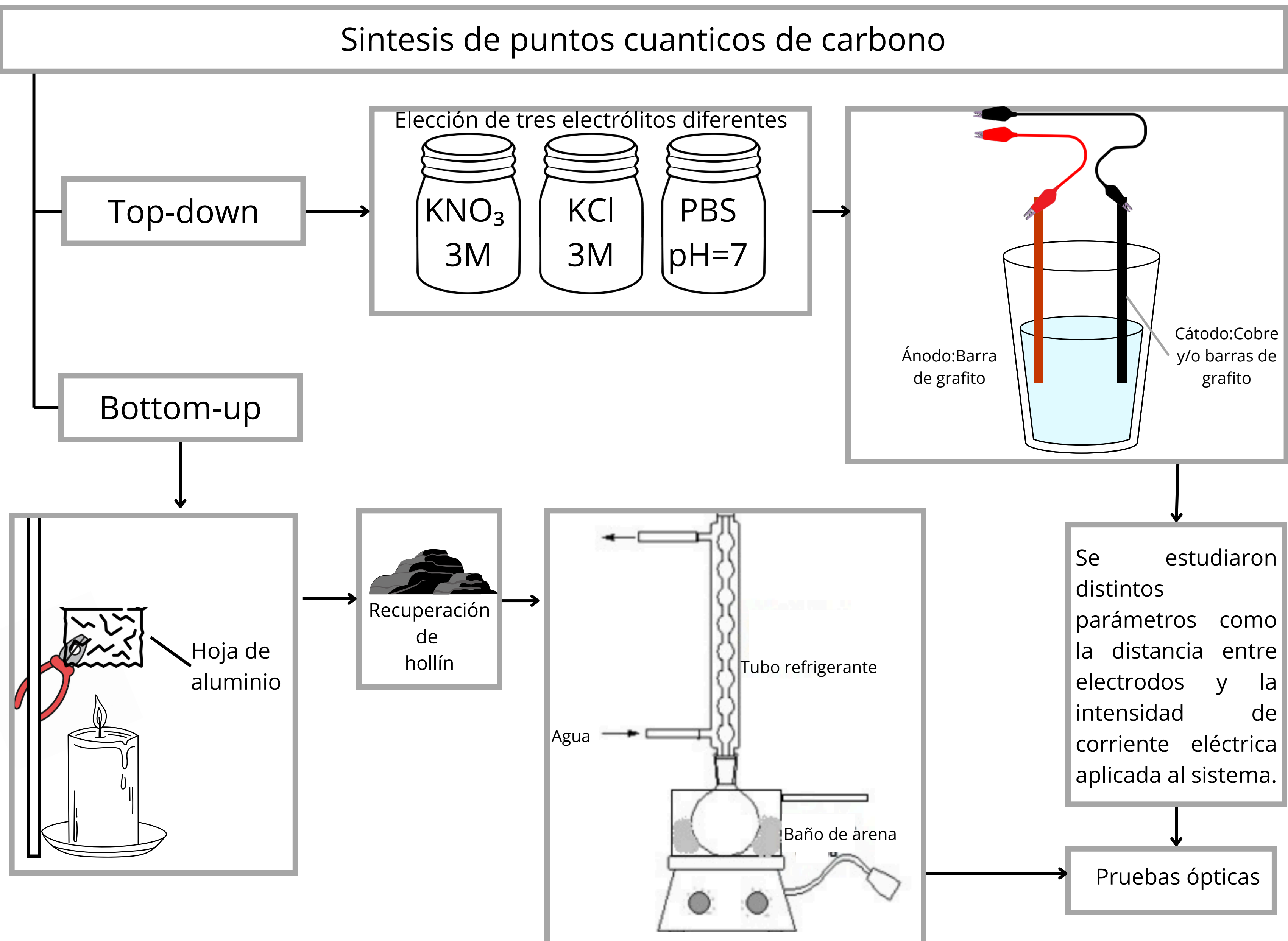
Los puntos cuánticos a base de carbono son nanoestructuras esféricas de tamaño nanométrico, generalmente alrededor de 3 nanómetros de diámetro. Estos puntos cuánticos exhiben propiedades ópticas y electrónicas de gran interés tecnológico debido a su confinamiento cuántico y la presencia de grupos funcionales en su superficie; Algunas aplicaciones destacadas de los puntos cuánticos de carbono incluyen: biosensores, liberación controlada de fármacos, bioimagen y agentes fotosensibilizadores

INTRODUCCIÓN

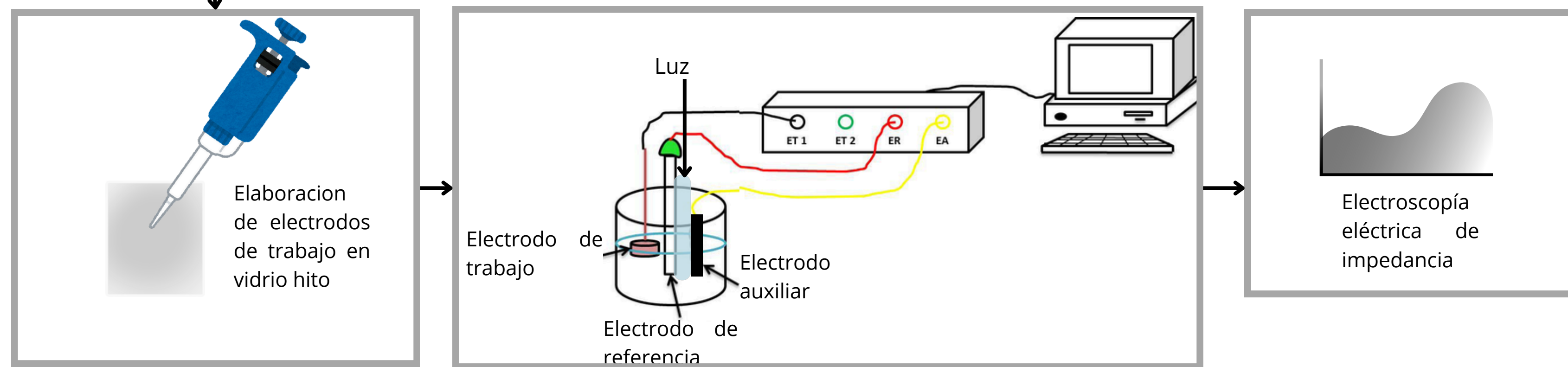
Las características más relevantes de los CQDs son sus morfologías casi esféricas con tamaños que varían hasta los 10nm, con núcleo de carbono amorfo o similar al grafito, que van a depender de la técnica de preparación y los materiales empleados. Como estructuras basadas en carbono, la elección de materiales para comenzar la preparación de CQD es muy amplia, incluidos compuestos orgánicos de origen natural, como pueden ser el grafito o el carbón vegetal, aunque también existen las fuentes renovables como residuos de biomasa, residuos agrícolas, forestales o subproductos, entre otros. Desde un punto de vista estructural, los CD se pueden clasificar en tres clases distintas: puntos cuánticos de grafeno (GQD), puntos cuánticos de carbono (CQD) y puntos de polímero carbonizado (CPD).



METODOLOGÍA



Preparación de tintas coductivas



RESULTADOS

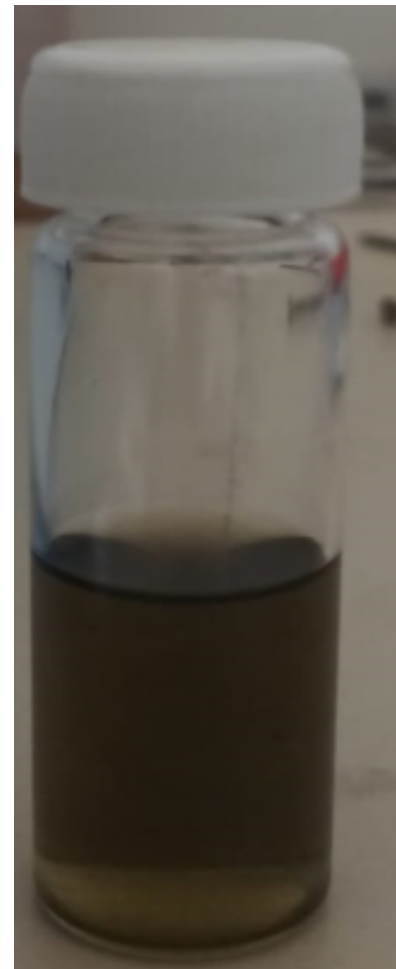


Figura 1. Líquido sobrenadante resultante de la síntesis por combustión (Abajo-Arriba), la cual se oxida por 18 hrs.



Figura 2. Líquido sobrenadante resultante de la síntesis por combustión (Abajo-Arriba), la cual se oxida por 18 hrs, expuesto a la luz UV.



Figura 3. Muestra PBS-DMSO. Síntesis electroquímica

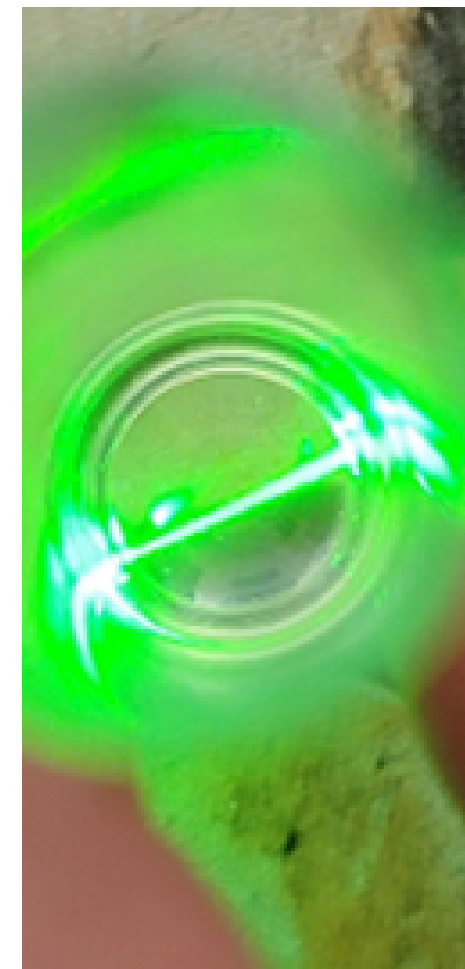


Figura 4. Muestra de síntesis de PCC por combustión, 18hrs, DMSO

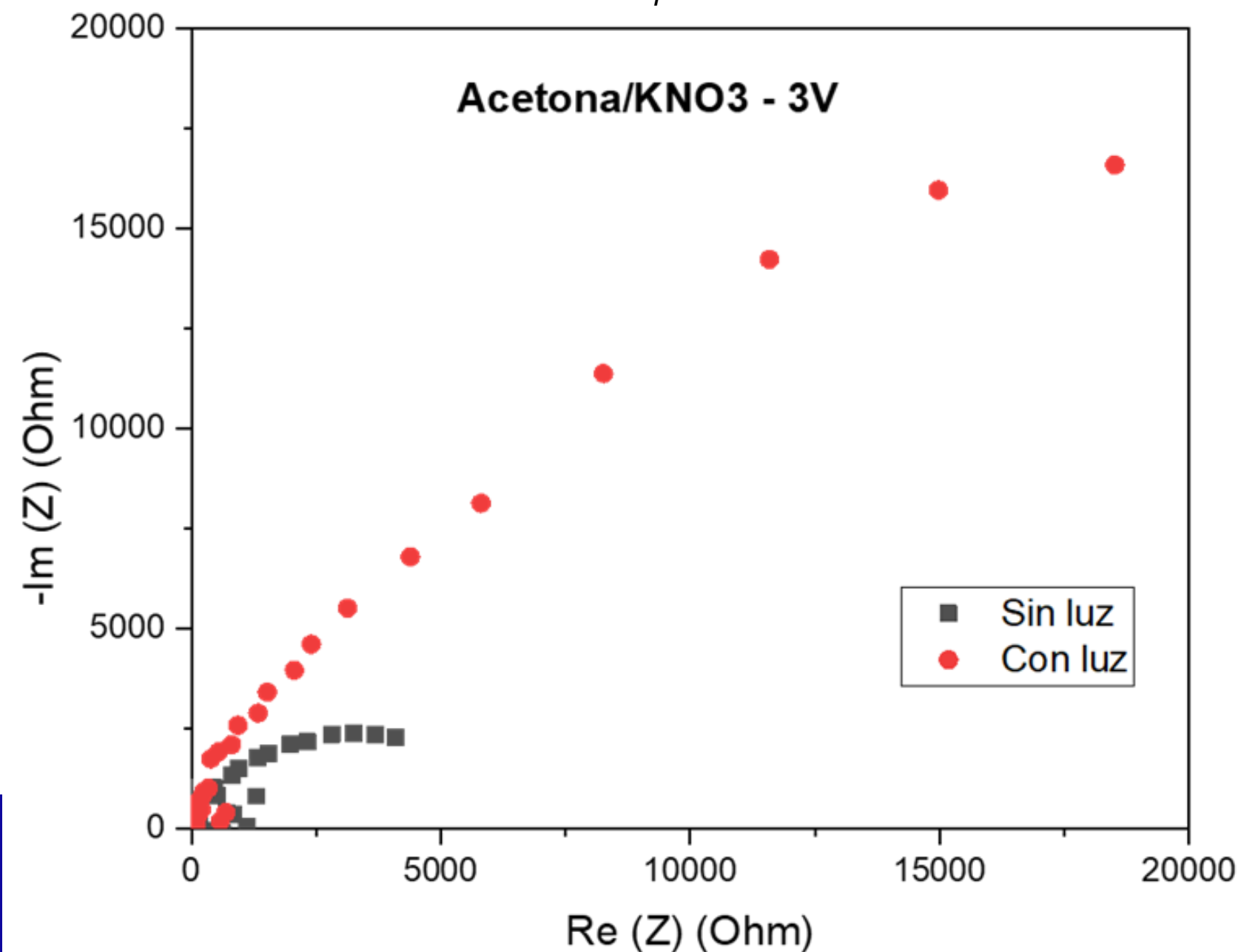


Figura 5. Gráfica prueba acetona KNO3 3V

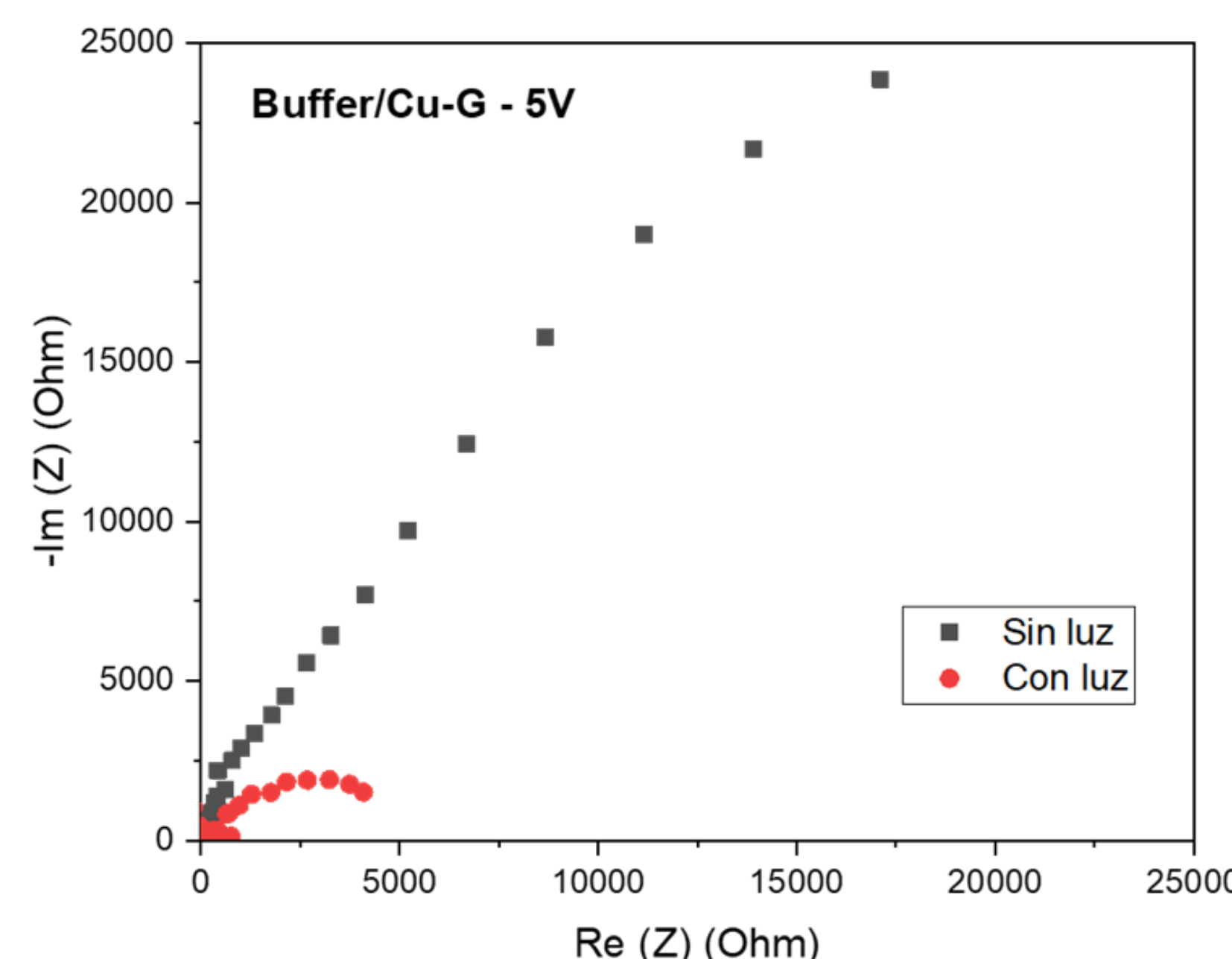


Figura 6. Gráfica prueba buffer 5V Cu-G

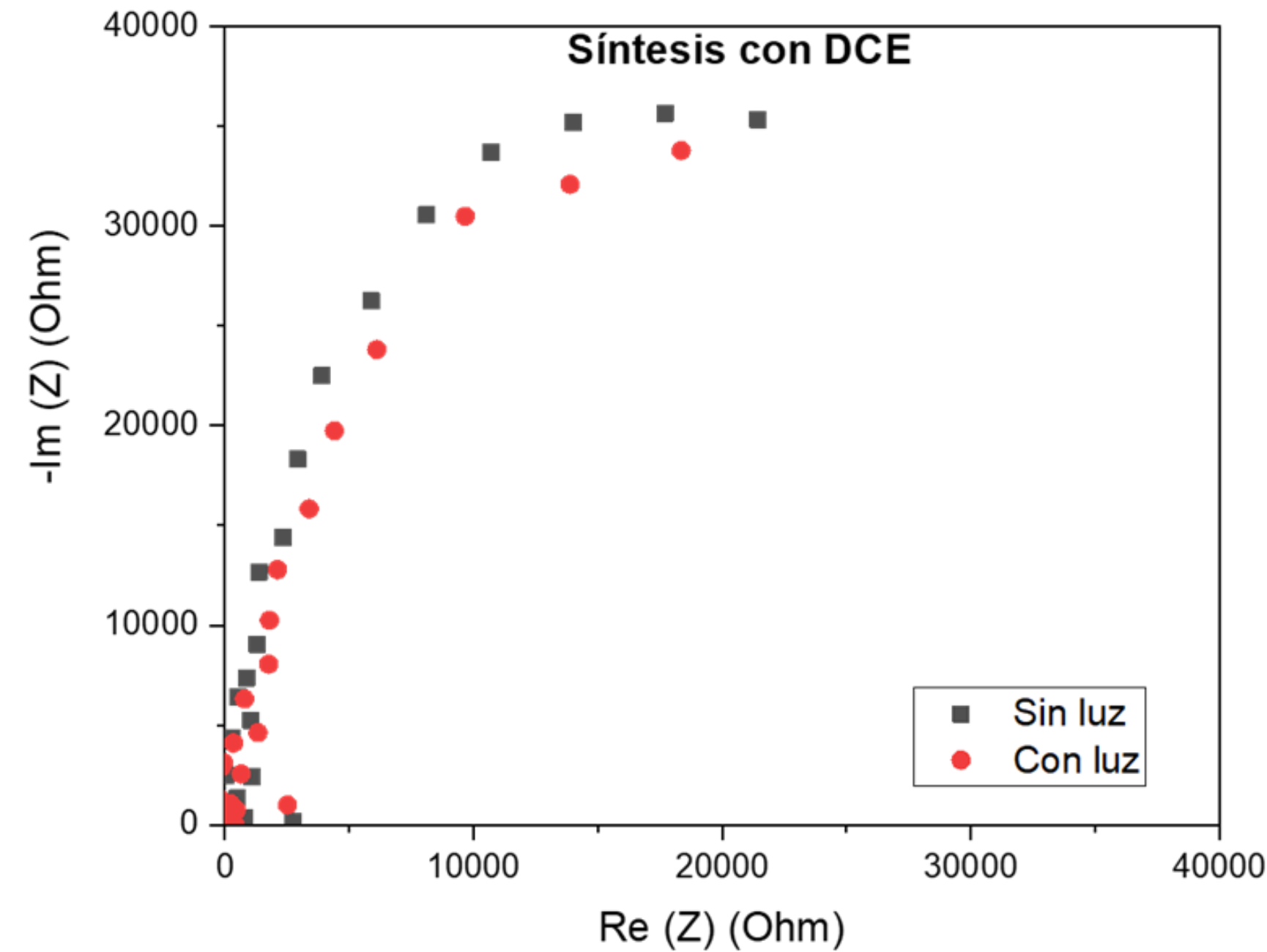


Figura 7. Gráfica prueba síntesis DCE

CONCLUSIONES

Los metodos para obtener CQDs mediante síntesis electroquímica (Arriba hacia abajo) y combustión (Abajo hacia arriba) son una alternativa viable frente a otros métodos con equipo más sofisticado, un mayor tiempo de síntesis y reactivos costosos. Por otro lado, está la síntesis por combustión, a pesar de que, la que mostró mejores resultados fue la oxidación por 18 horas, la síntesis es sencilla de replicar. Además, es posible obtener mejores resultados en la síntesis de 6 horas ajustando parámetros de síntesis, lo que podría hacer que obtuviéramos resultados similares en un menor tiempo. En cuanto a los resultados, la síntesis por combustión mostró que el tiempo de oxidación de las nanopartículas es un factor importante en el rendimiento de la síntesis, pero hay otros factores como el pH de la solución y la temperatura de reacción que podrían modificarse para reducir el tiempo de oxidación y de la síntesis en general.

REFERENCIAS

- I.Kang, J.-W., Kim, J.-Y., & Kang, D.-H. (2023). Synthesis of carbon quantum dot synthesized using spent coffee ground as a biomass exhibiting visible-light-driven antimicrobial activity against foodborne pathogens. *Journal of Food Engineering*, DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2023.111820
- II.Bajaj, C., Öztürk, G., Demirel, S., Koyigit, A., Doğru, S., & Yildirim, M. (2023). Green synthesis of carbon quantum dots from Sideritis vuralii and its application in supercapacitors. *Inorganic Chemistry Communications*, 153, 110845.
- III.Rocco, D., Moldoveanu, V. G., Feroci, M., Bortolami, M., & Vetica, F. (2022). Electrochemical synthesis of carbon quantum dots. *ChemElectroChem*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/celec.202201104>
- IV.Sánchez González, J. del C. (2024). Síntesis y caracterización de puntos cuánticos de carbono para aplicaciones de interés biomédico y ambiental (Protocolo de tesis, Universidad de Guanajuato). Dirigido por Araceli Jacobo Azuara y María del Rosario Galindo González. Universidad de Guanajuato.
- V.Wang, Y., Hu, A. (2014). Carbon quantum dots: synthesis, properties and applications. *Journal of Materials Chemistry C*, 2(34), 6921-6939. <https://doi.org/10.1039/C4TC00988F>. Baker, S. N., Baker, G. A. (2010). Luminescent Carbon Nanodots: Emergent Nanolights. *Angewandte Chemie International Edition*, 49(38), 6726-6744. <https://doi.org/10.1002/anie.200956623>
- VIII.Li, H., Kang, Z., Liu, Y., Lee, S.-T. (2012). Carbon nanodots: synthesis, properties and applications. *Journal of Materials Chemistry*, 22(46), 24230-24253. <https://doi.org/10.1039/C2JM34690VG>
- VIII.Bárceñas, J., Cardona, J., Escalante, O. A., Gutiérrez, F., Jacobo, F. A., Quiroz, E. A., & Galindo, R. (2023). Liberación de insulina por pulsos electroquímicos. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 21, 1-13. Recuperado a partir de <https://www.jovenesenla ciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenla ciencia/article/view/4021>
- IV.Lazanas, A. C., & Prodromidis, M. I. (2023). Electrochemical impedance spectroscopy—a tutorial. *ACS Measurement Science Au*, 3(3), 162-193.
- X.Roy, S. C., Saha, A., Jana, N. R., & Sarkar, R. (2009). Fluorescent carbon nanoparticles: synthesis, characterization, and bioimaging application. *The Journal of Physical Chemistry C*, 113(43), 18546-18551.