



EVALUACIÓN DE LA FITOTOXICIDAD DE NANOPARTÍCULAS DE COBRE METÁLICO Y OXIDO DE COBRE (II) EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE COL (*Brassica oleracea*)

Alexis Daniel Funes Pérez (1), Mariana Alonso Ramírez (1), Emiliano Acevedo González (1), Matías Olvera Barrón (1), Karina Navarro Ortega (1), José Saúl Medina Zapién (1), Juan Pablo Armando Rodríguez Ramírez (1), Gustavo Cruz Jiménez (2).

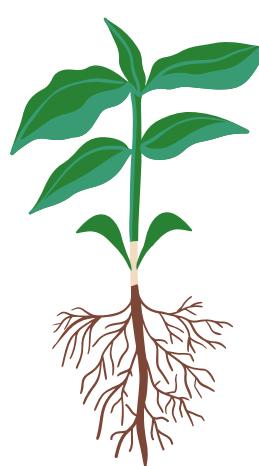
(1) División de Ciencias Naturales y Exactas, campus Guanajuato, (2) Departamento de Farmacia, División de Ciencias Naturales y Exactas, Campus Guanajuato.

Introducción



Entre las distintas nanopartículas de metal y óxido de metal, el cobre, como micronutriente esencial para las plantas, desempeña un papel crucial en su metabolismo, ya que está presente en las enzimas responsables de procesos fisiológicos importantes como la fotosíntesis, la respiración, la desintoxicación de radicales superóxidos y la lignificación. Las nanopartículas de óxido de cobre (CuO) destacan por sus propiedades antibacterianas, atribuidas a las características inherentes del CuO, que pueden interferir con las membranas celulares bacterianas y los procesos metabólicos (1).

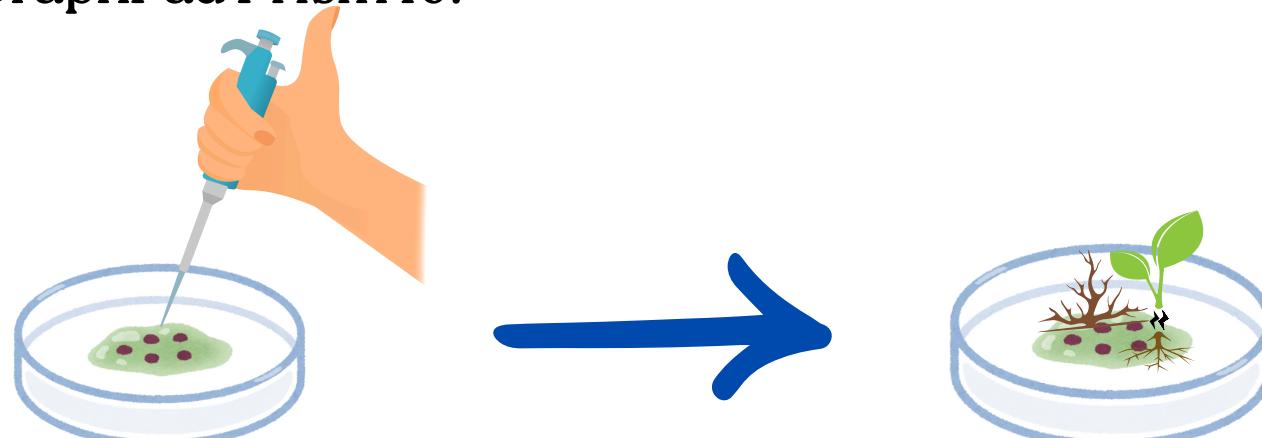
Las nanopartículas de cobre pueden atravesar la pared celular y crear nuevos poros que faciliten la absorción de agua, promoviendo así la germinación. Además, algunas plantas, son capaces de sintetizar metabolitos que minimizan la toxicidad de las nanopartículas de cobre, reduciendo de esta manera su efecto tóxico (2).



Desarrollo experimental

Se llevó a cabo una evaluación de la capacidad de germinación. Inicialmente, las semillas de col (*Brassica oleracea*) fueron tratadas utilizando hipoclorito de sodio al 8% para después sembrarlas bajo condiciones estériles en cajas de Petri. Posteriormente, se expusieron a una solución nutritiva de Hoagland preparada con distintas concentraciones de NP's de Cu y CuO, siendo estas 0, 1, 10, 100 y 1000 ppm. Las cajas de Petri, junto con las semillas, se ubicaron en una cámara ambiental a temperatura ambiente y en oscuridad total.

Al finalizar el proceso de germinación, se midió la longitud de tallos y raíces utilizando un Vernier digital, las áreas de las mismas en el software Imagej y se registró el porcentaje de germinación para cada caja Petri. Los datos obtenidos fueron ingresados y analizados mediante los software estadísticos Minitab Statistical Software V.21.4.1 y GraphPad Prism 10.

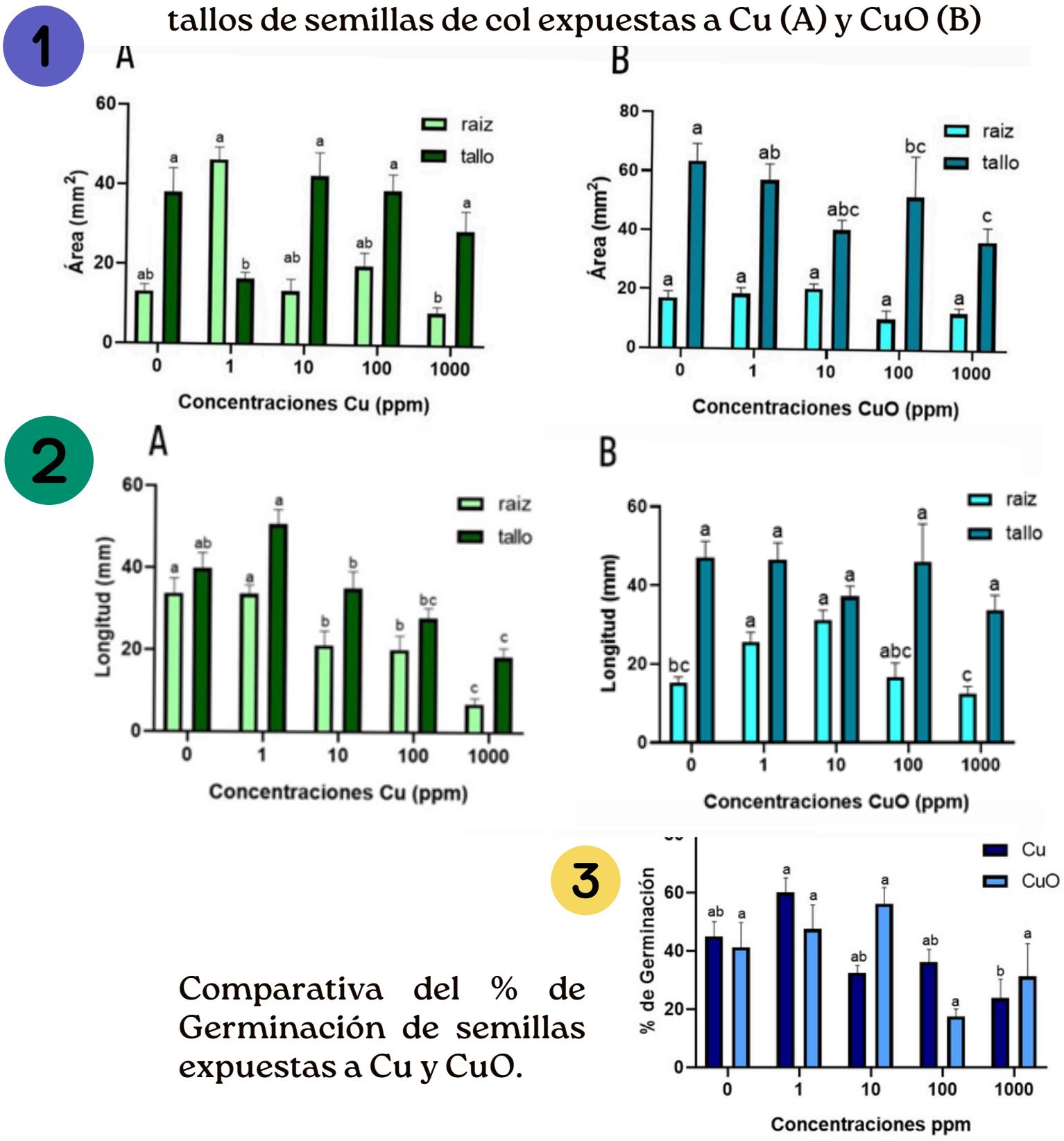


Resultados



1. Las gráficas muestran las áreas de las raíces y tallos de semillas de col expuestas a Cu (A) y CuO (B).

2. Se muestran las longitudes obtenidas de raíces y tallos de semillas de col expuestas a Cu (A) y CuO (B)



Conclusión

Como se menciona en las referencias, los metales y óxidos metálicos son micronutrientes para el crecimiento de las plantas, en este proyecto se estudió el posible efecto fitotóxico que muestran las NP's de Cu y CuO durante el proceso de germinación de semillas de col (*Brassica oleracea*), utilizando diversas concentraciones. Al analizar las medidas de tallos y raíces, se obtuvo que el tallo se vio afectado principalmente al ser tratado con CuO en su área y con Cu en la longitud. Por otro lado, la raíz mostró diferencias en ambos tratamientos con Cu, pues las medidas son significativamente diferentes ($p<0.05$). En cuanto al porcentaje de Germinación, podemos observar en el gráfico 3, que se muestra una mejor absorción de NP's en las concentraciones de 1 y 10 ppm, mostrando mejores resultados aún que en el control.

Referencias bibliográficas

- (1) Kirkby, E.A. and V. Römheld. 2007. Micronutrients in plant physiology: functions, uptake and mobility. Proceedings 543, The International Fertilizer Society, P. O. Box, York, YO32 5YS, United Kingdom.
- (2) Carlson D. (2019). Illustration of the germination of a corn plant, which is a monocot. Image. Life science illustration and more. Recuperado el 3 de julio 2024 de: www.Carlson-Art.com