

# Evaluación de la bioacumulación de cadmio bioprecipitado por *Serratia* sp. en plantas de cacao cultivadas *in vitro*.

Julio César Marín<sup>1</sup>, Javier Torres<sup>2</sup>, Sara Ramírez<sup>2</sup>, Miguel Octavio Pérez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Estudiante de Biotecnología Vegetal y de Tejidos. <sup>2</sup> Docente Biotecnología.

Autor de correspondencia: juliom@est.colmayor.edu.co

## INTRODUCCIÓN

Colombia es un país productor mayoritario de cacao. En el 2022, la producción cerró con 62,1 mil TM. Se estima que en más de 400 municipios hay 190.000 he de cultivo. Se destacan Santander, Arauca, Antioquia, Huila, Tolima y Nariño con el 80% de las plantaciones.

Sin embargo, el cacao enfrenta desafíos como la bioacumulación de cadmio, siendo en altas concentraciones un riesgo para la salud humana.

Algunas bacterias del género *Serratia* precipitan el cadmio, convirtiendo una fuente soluble como CdCl<sub>2</sub> o CdNO<sub>3</sub>, en una que las plantas no logran asimilar.

En este trabajo se propone evaluar la bioacumulación de cadmio bioprecipitado por *Serratia* sp. en plantas de cacao cultivadas *in vitro*.



### Objetivos específicos:

-Obtener las moléculas de cadmio bioprecipitadas por *Serratia* sp. en condiciones *in vitro*.

-Determinar el cadmio bioprecipitado acumulado en las plantas de cacao cultivadas *in vitro* con un medio modificado.

## Bibliografía

- Braissant, O., Cailleau, G., Aragno, M. y Verrecchia, E.P. (2004) Biologically induced mineralization in the tree *Milicia excelsa* (Moraceae): its causes and consequences to the environment. *Geobiology* 2, 59–66.
- Bravo, D., y Braissant, O. (2021). Cadmium-tolerant bacteria: current trends and applications in agriculture. *Letters in Applied Microbiology*, 74(3), 311–333. <https://doi.org/10.1111/lam.13594>
- Diez Marulanda, J. C. (2022). *Estudio de la bioprecipitación de cadmio por bacterias ureolíticas aisladas de fincas cacaoteras de Santander, Colombia*. [Doctoral dissertation]. Universidad Nacional de Colombia.
- Mapelli, F., Marasco, R., Balloi, A., Rolli, E., Cappitelli, F., Daffonchio, D. y Borin, S. (2012) Mineral-microbe interactions: biotechnological potential of bioweathering. *Journal of Biotechnology* 157, 473–481.

## METODOLOGÍA PROPUESTA

### 1. Ensayo de bioprecipitación de cadmio *in vitro*.

<i>Serratia</i> sp.	CdCl <sub>2</sub> [15 ppm]	Precip	CdNO <sub>3</sub> [15 ppm]	Precip
<b>Inóculo</b> [1x10 <sup>7</sup> UFC/ml]	T1:		T2:	
<b>Sin inóculo</b>	T3:		T4:	

### 2. Ensayo de bioacumulación en cacao *in vitro*.

	[1:2]	[1:4]	[1:8]
<b>CdCl<sub>2</sub></b> Bioprecipitado	T1:	T2:	T3:
<b>CdNO<sub>3</sub></b> Bioprecipitado	T4:	T5:	T6:
<b>CdCl<sub>2</sub></b>	T7:	T8:	T9:
<b>CdNO<sub>3</sub></b>	T10:	T11:	T12:

### 3. Métodos analíticos.

- Prueba de presencia de carbonatos.
- Espectroscopia de absorción atómica (AAS).

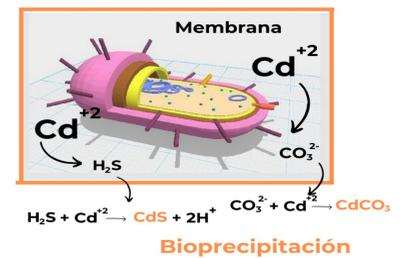


Figura 1. Mecanismo de bioprecipitación de cadmio.

### Condiciones incubación

- Incubación: 1 a 2 semanas
- Temperatura: 30°C
- Agitación: 90 rpm
- pH: 5.1

### Condiciones crecimiento

- Tiempo: 8 semanas
- Temperatura: 25°C
- pH: 5.7



## RESULTADOS ESPERADOS

### 1. Análisis de obtención y determinación de bioprecipitados de cadmio.

Se espera que la prueba de carbonatos demuestre efervescencia por la producción de CO<sub>2</sub> resultante de la reacción de HCL con CdCO<sub>3</sub> obtenido de la bioprecipitación por *Serratia* sp.

En la determinación de los compuestos bioprecipitados mediante AAS, se espera identificar los compuestos reportados en la literatura para el ensayo de bioacumulación en plantas de cacao *in vitro*.

### 2. Análisis de bioacumulación y determinación de bioprecipitados.

Para la determinación de la acumulación de cadmio en plántulas de cacao *in vitro*, se espera que las concentraciones del metal sean significativamente menores a los controles. A su vez, se espera que las distintas concentraciones de Cd no afecten el crecimiento de las plantas.

## IMPACTOS

### Organizacionales e institucionales:

Avance científico, posibilidad de establecer colaboraciones en investigación con interés en biorremediación y cultivo *in vitro* que aumenten visibilidad no solo para la remoción del cadmio en los cultivos de cacao.

**Productividad y competitividad:** Mejora en la producción de cacao al reducir la acumulación de cadmio, lo que podría aumentar la calidad y seguridad de los productos de cacao.

**Económicos y sociales:** Disminuye las pérdidas económicas y aumenta la exportación por mayor índice de frutos de cacao que cumplen con los estándares de calidad, generando empleo a las comunidades de las regiones cacaoteras.