

# Obtención de plántulas de *Cariniana pyriformis* que expresen el gen *BjHMA4* de *Brassica juncea* para la bioadsorción de cadmio.

Alejandro Carmona<sup>1</sup>, Kevin Galeano<sup>1</sup>, Valeria Rodríguez<sup>1</sup>, Miguel Navarro<sup>2</sup>, Sara Ramírez<sup>2</sup>, Javier Torres<sup>2</sup>

1. Estudiante de Biotecnología. I.U. Colegio Mayor de Antioquía. 2. Docente. I.U. Colegio Mayor de Antioquía. Biotecnología Vegetal Curso BIO504.

Autor de correspondencia: [sara.ramirez@colmayor.edu.co](mailto:sara.ramirez@colmayor.edu.co)

## INTRODUCCIÓN

### Cadmio:

- Reduce el crecimiento al interferir con la absorción de nutrientes esenciales
- Disminuye la producción
- Se acumula en los granos



Tomado de <https://www.fedecacao.com.co>

El cultivo de cacao se beneficia de prácticas agrícolas sostenibles que promueven la biodiversidad y la salud del ecosistema. Una de estas prácticas es el cultivo con plantas acompañantes [1].



*B. juncea* [2 ; 3].



*C. pyriformis* Miers [1].

## Objetivo general

Obtener mediante biobalística plantas de *Cariniana pyriformis* Miers que expresen el gen *BjHMA4* de *Brassica juncea*, para incrementar la bioadsorción de cadmio como planta acompañante en el cultivo de cacao en Colombia.

## Objetivos específicos

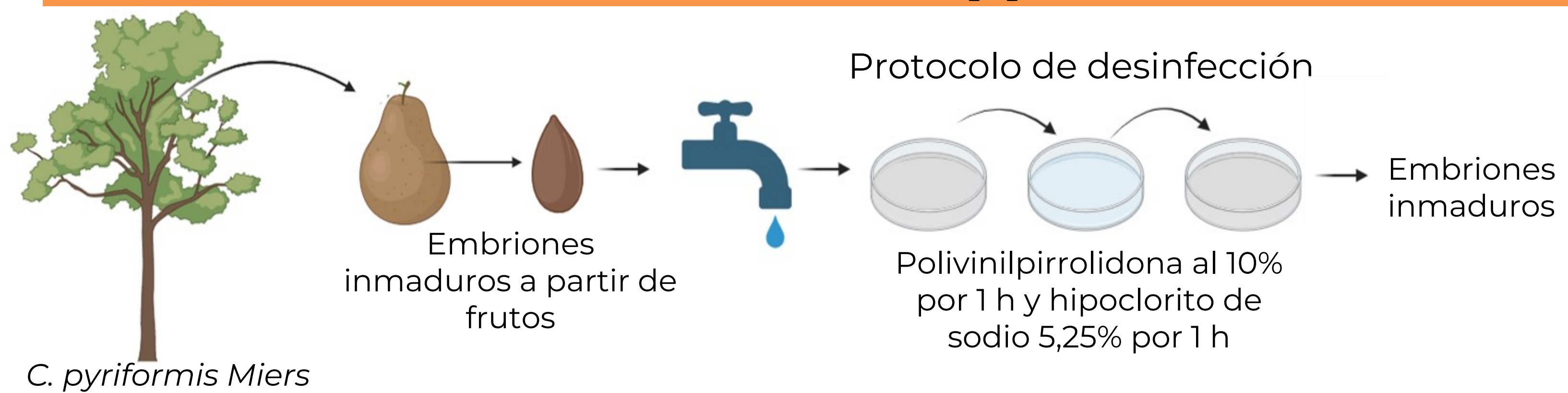
1. Transformar genéticamente embriones inmaduros de *C. pyriformis* Miers con el gen *BjHMA4* de *B. juncea* mediante biobalística.
2. Evaluar molecularmente la expresión del gen *BjHMA4* en plantas transformadas de *C. pyriformis* Miers.
3. Determinar la capacidad de absorción de cadmio en plantas in vitro transformadas de *C. pyriformis* Miers con el gen *BjHMA4*.
4. Establecer los niveles de riesgo biológico, genético y ambiental asociado al uso de plantas transformadas de *C. pyriformis* Miers con el gen *BjHMA4* como planta acompañante.

## Bibliografía

- [1] Galvis, A. (2021). Efecto y bioacumulación de cadmio en cuatro especies forestales (*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC, *Terminalia superba* Engl. & Diels, *Albizia guachapele* (Kunth) Dugand, *Cariniana pyriformis* Miers) y nueve genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L.). [Tesis de grado, Universidad de Córdoba]
- [2] Thakur, S., Choudhary, S. & Bhardwaj, P. (2019). Comparative transcriptome profiling under cadmium stress reveals the uptake and tolerance mechanism in *Brassica juncea*. *Journal of Plant Growth Regulation*, 38, 1141-1152.
- [3] Wang, J., Liang, S., Xiang, W., Dai, H., Duan, Y., Kang, F., & Chai, T. (2019). A repeat region from the *Brassica juncea* HMA4 gene *BjHMA4R* is specifically involved in Cd<sup>2+</sup> binding in the cytosol under low heavy metal concentrations. *BMC Plant Biology*, 19(1), 89
- [4] Yaya ML, Rodríguez OL, Usaquén W, Chaparro A. (2005) Inducción de organogénesis indirecta en Abarco (*Cariniana pyriformis* Miers.). *Agronomía Colombiana*, 23(1), 50-54.
- [5] Chavarri, Marleny, Vegas, Ariadne, Zambrano, Asia Y., & Demey, Jhonny R. (2004). Transformación de embriones somáticos de mango por biobalística. *Interciencia*, 29(5), 261-266.
- [6] Tuzen, M. (2003). Determination of heavy metals in soil, mushroom and plant samples by atomic absorption spectrometry. *Microchemical Journal*, 74(3), 289-297.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### I. Material fuente [4]



### II. Transformación genética [5]

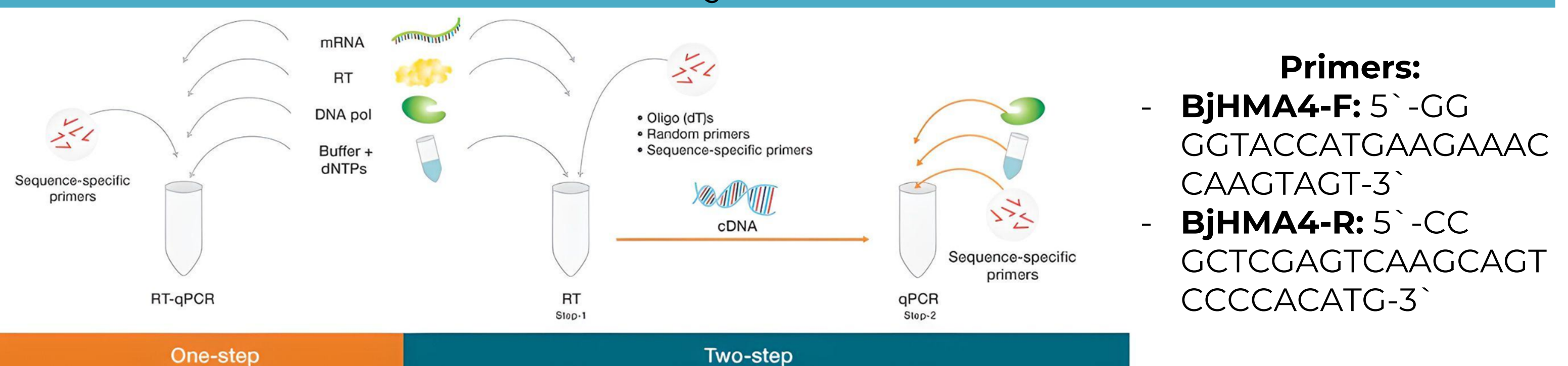


### III. Evaluación molecular de la expresión del gen *BjHMA4* [3; 4]

#### Western blot



#### QRT-PCR



### IV. Capacidad de absorción de Cadmio[6]

Diferentes concentraciones de CdCl<sub>2</sub>



Espectrofotometría de masas

### V. Evaluación de riesgos

- **Ambiental:** Cuantificación de niveles de Cadmio en el suelo. Determinación de polinizadores, insectos y animales que se alimentan de *C. pyriformis*.
- **Genético:** Evaluar plantas cercanas genéticamente a *C. pyriformis* que hay en la zona.

## RESULTADOS ESPERADOS

- 1) Obtención de plántulas de *C. pyriformis* Miers que expresen el gen *BjHMA4* de *Brassica juncea*
- 2) Plántulas transformadas de *C. pyriformis* Miers que tengan la capacidad de absorber más cadmio que las plantas sin modificar.
- 3) Determinación de los factores de riesgo (genéticos, biológicos y ambientales), asociados a la transformación de *C. pyriformis* Miers con el gen *BjHMA4*

## IMPACTOS

- 1) **A corto plazo (1 a 4 años):** Disminuir la disponibilidad de cadmio en suelos de cultivo *Theobroma cacao*; aumento de la biodiversidad en el ecosistema.
- 2) **A mediano plazo (5 a 9 años):** Expansión de plantas transformadas de *Cariniana pyriformis* Miers con el gen *BjHMA4*, fomentando así la industria maderable y un impacto positivo en la sostenibilidad forestal
- 3) **A largo plazo (10 o más años):** Aumento de la exportación de cacao de Colombia, debido a que van a disminuir los niveles de cadmio presentes en el grano, lo cual es una barrera para el comercio exterior

