

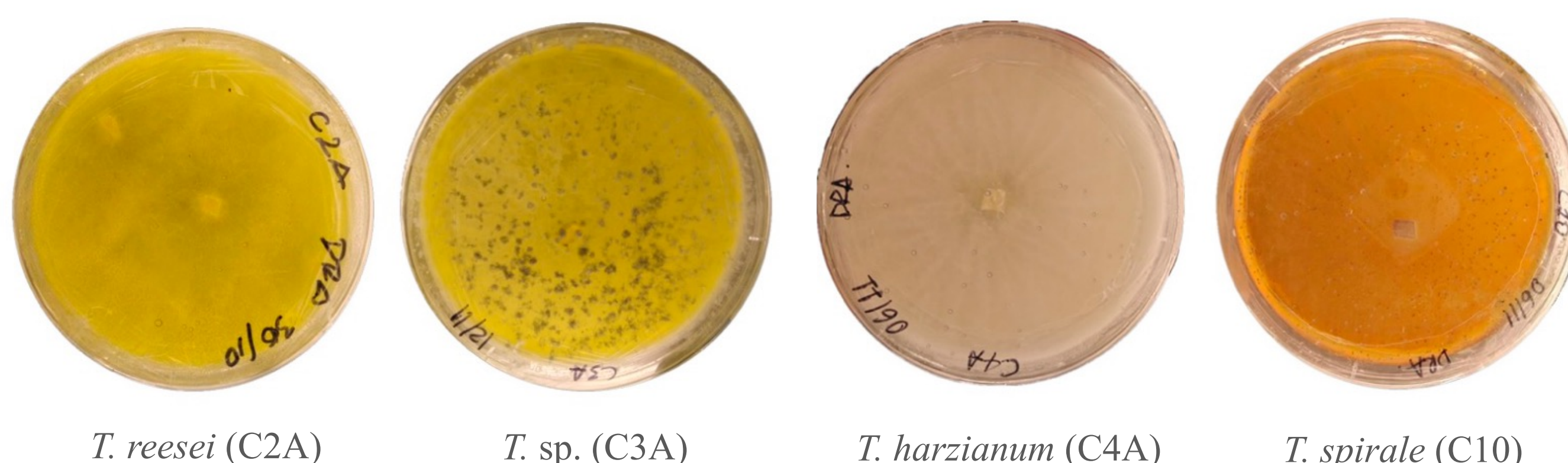
## Caracterización química de extractos de *Trichoderma* spp. con actividad antifúngica frente a patógenos del cacao

### PROBLEMA

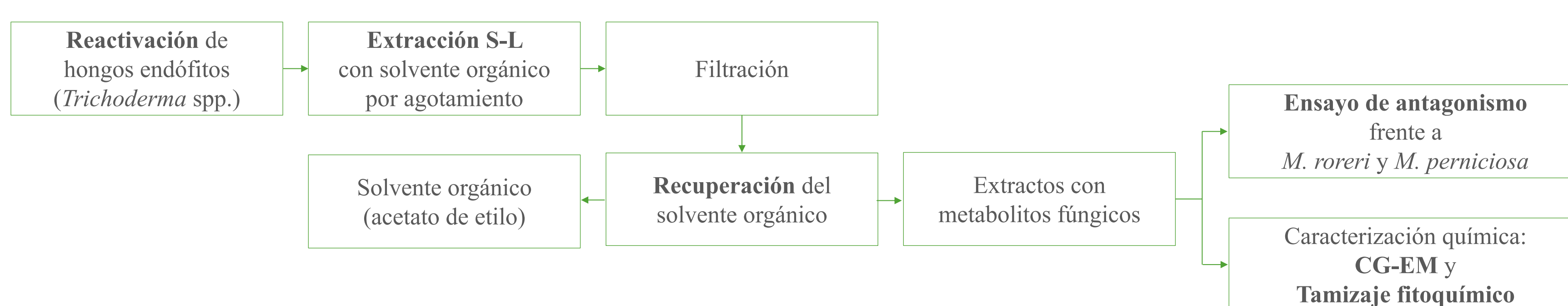
Ecuador es uno de los principales productores de cacao a nivel mundial con una producción estimada de más de 365.000 toneladas métricas en 2021, pero su productividad se ha visto afectada por enfermedades como la moniliasis y la escoba de bruja producidas por los hongos *Moniliophthora roreri* y *Moniliophthora perniciosa*, respectivamente. Debido a esto, se han utilizado alternativas de biocontrol basados en microorganismos endófitos para minimizar los efectos patogénicos. Sin embargo, los compuestos producidos por los agentes endófitos como la *Trichoderma* se comprenden mínimamente.

### OBJETIVO GENERAL

Efectuar la caracterización química de cuatro extractos de *Trichoderma* que demostraron inhibir el crecimiento de los patógenos del cacao *M. roreri* y *M. perniciosa*.



### PROPUESTA



¡Escanéame!

### RESULTADOS

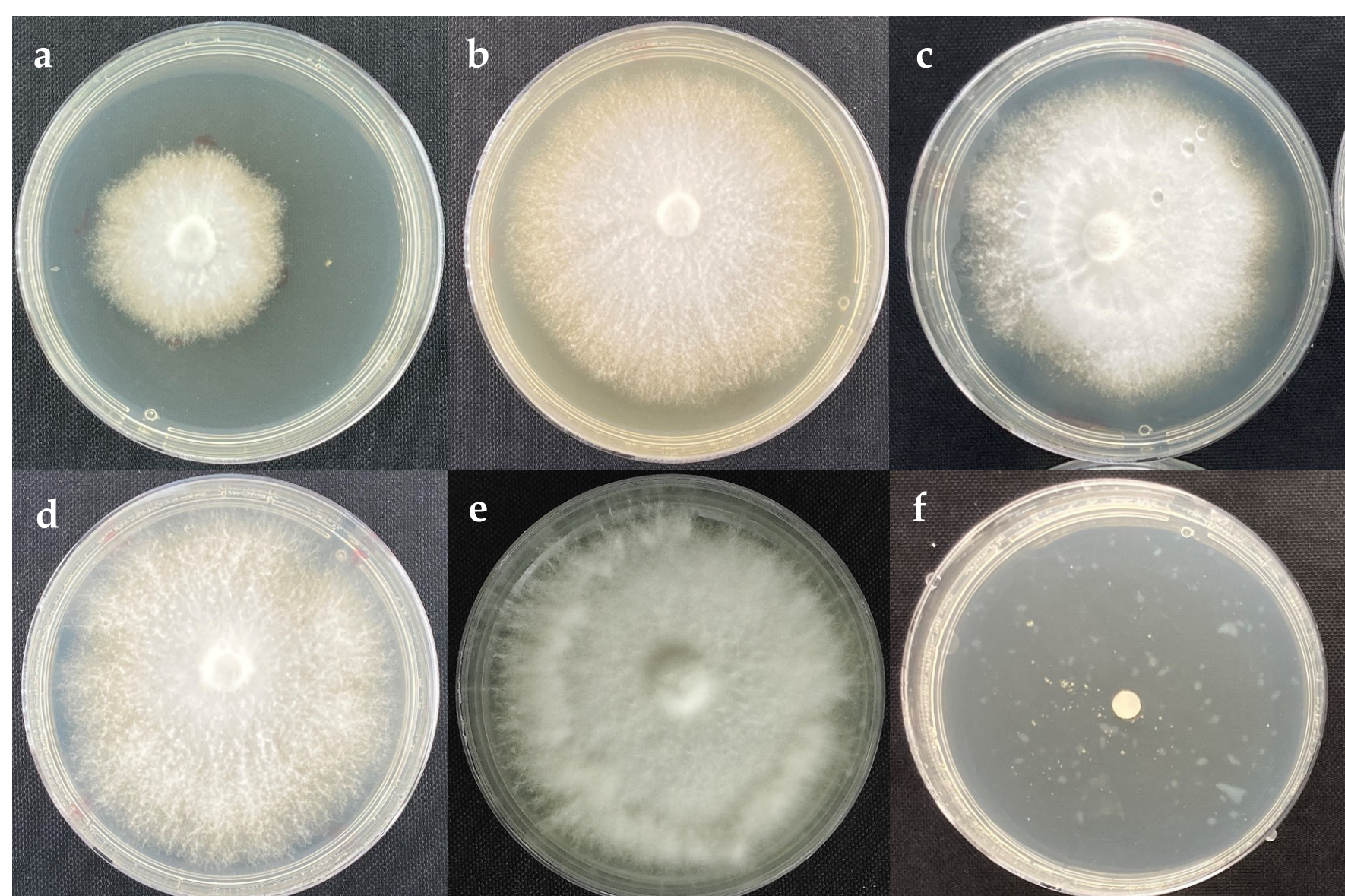


Figura 1. Ensayo de cultivo envenenado contra *M. perniciosa* después de 14 días de incubación. (a) *T. spirale* (C10) a 10 µg/mL, (b) *T. harzianum* (C4A) a 1000 µg/mL, (c) *T. sp.* (C3A) a 100 µg/mL, (d) control negativo: DMSO, (e) control negativo: PDA y (f) control positivo: azoxistrobina a 10 µg/mL.

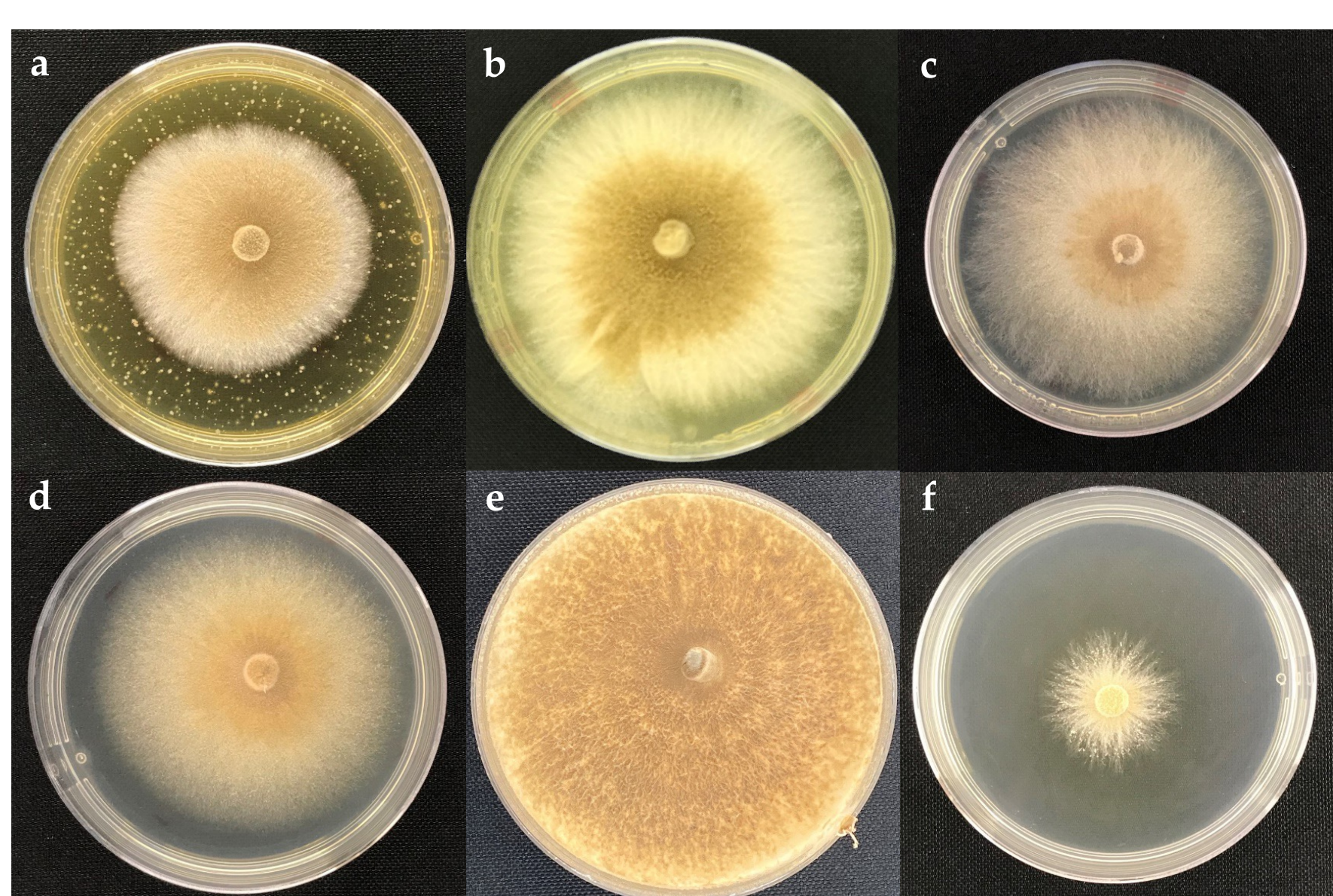


Figura 2. Ensayo de cultivo envenenado contra *M. roreri* después de 14 días de incubación. (a) *T. spirale* (C10) a 1000 µg/mL, (b) *T. harzianum* (C4A) a 1000 µg/mL, (c) *T. spirale* (C10) a 1 µg/mL, (d) control negativo: DMSO, (e) control negativo: PDA y (f) control positivo: azoxistrobina a 10 µg/mL.

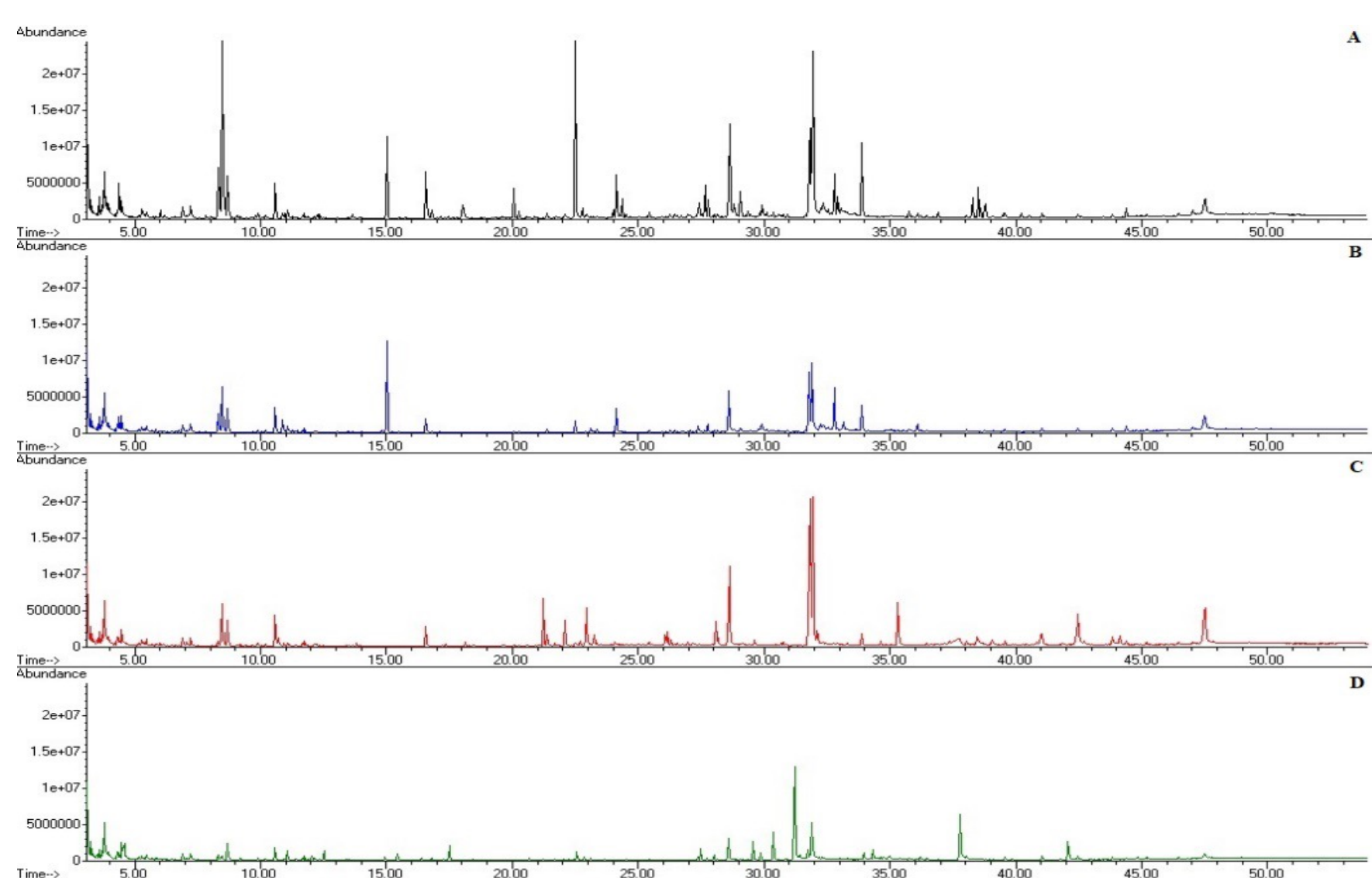


Figura 4. Perfiles cromatográficos representativos de los extractos de *Trichoderma* spp.: (a) *T. reesei* (C2A), (b) *T. sp.* (C3A), (c) *T. harzianum* (C4A) y (d) *T. spirale* (C10).

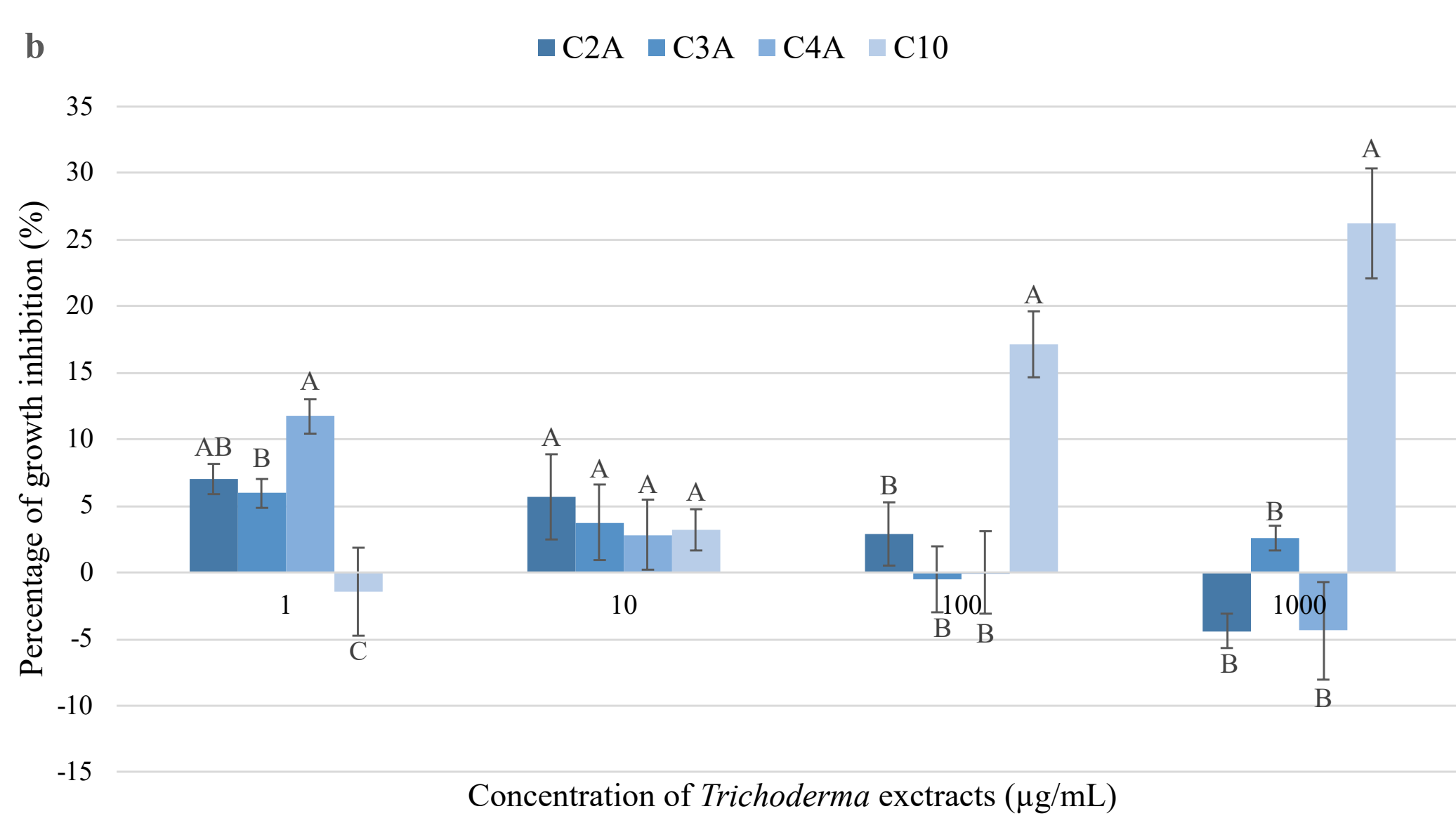
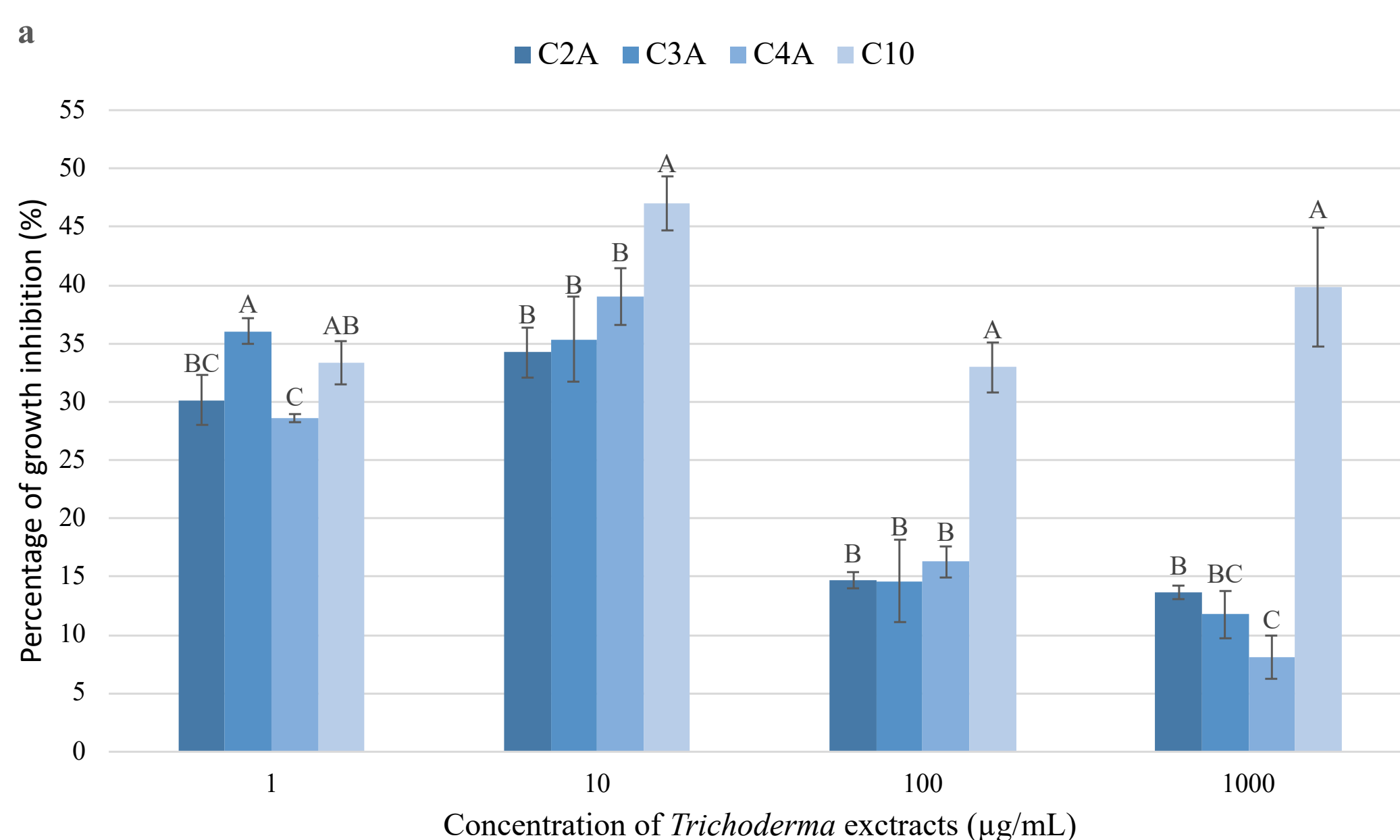


Figura 3. Porcentaje de inhibición del crecimiento de los extractos *Trichoderma* spp. Frente a los patógenos del cacao (a) *M. perniciosa* y (b) *M. roreri*. Los valores se expresan como media (n = 4) ± error estándar. La misma letra indica valores que no son significativamente diferentes entre extractos a las concentraciones evaluadas usando la prueba de Tukey en (p < 0.05). C2A = *T. reesei*, C3A = *T. sp.*, C4A = *T. harzianum*, C10 = *T. spirale*.

### CONCLUSIONES

- Este estudio demostró que los extractos inhibieron el crecimiento *in vitro* de *M. perniciosa* mejor que *M. roreri*.
- El extracto de *T. spirale* (C10) mostró el máximo efecto de inhibición a 10 µg/mL, mientras que *T. reesei* (C2A) y *T. harzianum* (C4A) mostraron sobrecrecimiento a concentraciones altas.
- Se encontraron diferencias en los grupos de metabolitos secundarios y perfiles de metabolitos que dependían de las especies de *Trichoderma*.
- La actividad inhibidora podría atribuirse a los compuestos antifúngicos detectados, como widdrol, β-cariofileno, tirosol, isobutirato de butilo, ácido sórbico, ácido palmítico, ácido palmiteláidico, ácido linoleico y ácido oleico.

### AGRADECIMIENTOS

- Red Ecuatoriana de Universidades y Escuelas Politécnicas para el desarrollo de la Investigación y Posgrado - REDU [Proyecto No. PREDU-2016-014]
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica - MAATE [Autorización No. MAE-DNB-CM-2017-0076].
- Colección de Cultivos Microbianos del Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CCM-CIBE).