

# Evaluación de la actividad biológico de los extractos de hojas de *Cedrela Odorata L.* como biopesticida/biorepelente

## PROBLEMA

La agricultura enfrenta serias limitaciones debido al uso excesivo de pesticidas químicos, los cuales generan impactos negativos en la salud humana, el medio ambiente y la biodiversidad. Esta situación afecta directamente a cultivos estratégicos como el banano y el cacao, incrementando riesgos de toxicidad y resistencia de plagas, ante este escenario, se requiere con urgencia el desarrollo de alternativas naturales más seguras y sostenibles, que permitan reducir la dependencia de agroquímicos, protejan los ecosistemas y contribuyan a una producción agrícola orgánico.

## OBJETIVO GENERAL

Evaluar la actividad biológica de los extractos obtenidos a partir de hojas de *Cedrela odorata L.* mediante métodos de extracción convencionales y ecológicos, incorporando el análisis del proceso y su viabilidad tecno-económica para su uso potencial como biopesticidas y/o biorepelentes sostenibles en el control de plagas que afectan cultivos de banano y cacao en Ecuador.

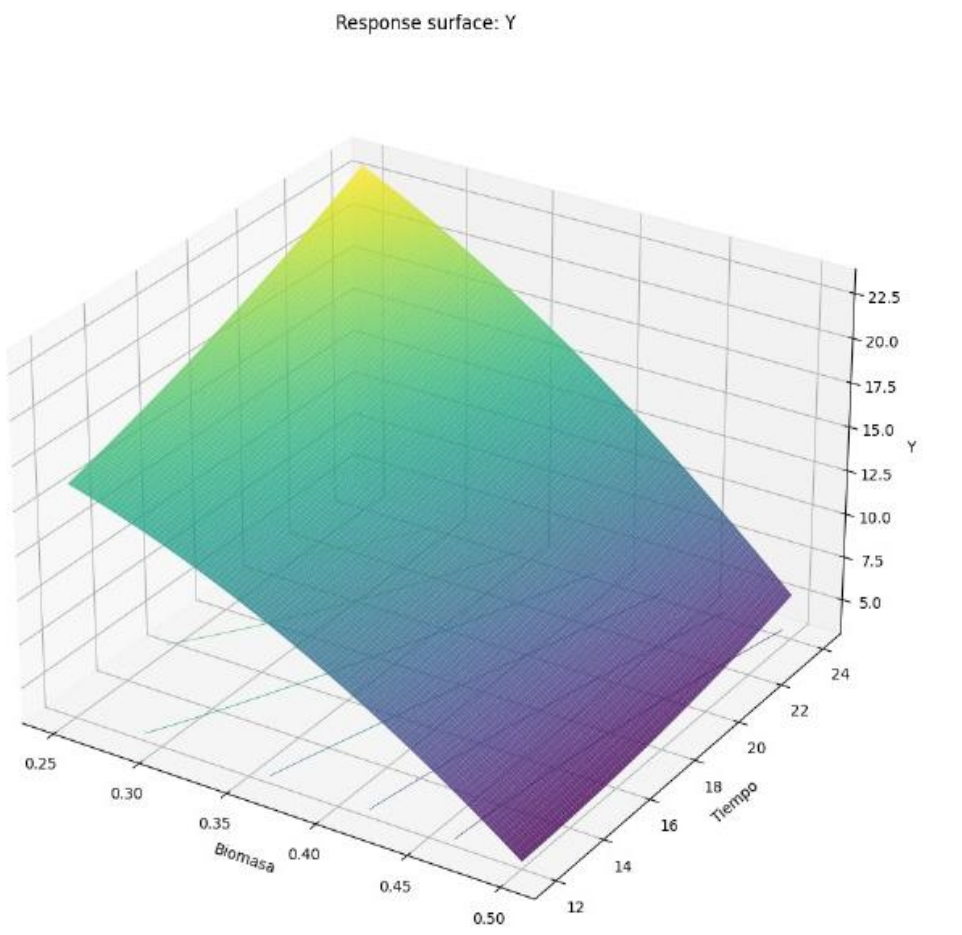
## PROPUESTA

La propuesta se centra en desarrollar un biopesticida/biorepelente agrícola a base de extractos de *Cedrela odorata L.*, formulado mediante diferentes métodos de extracción con solventes de distinta polaridad para optimizar la obtención de metabolitos secundarios con actividad biológica, por ende, este producto combina propiedades insecticidas y antifúngicas de sus compuestos naturales, entre ellos limonoides, flavonoides y terpenoides, que actúan contra plagas y fitopatógenos como *Mycosphaerella fijiensis* (Sigatoka Negra) y *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* (Fusarium raza 4 tropical), principales amenazas en los cultivos de banano y cacao, además, su formulación busca ser sostenible, accesible y adaptable a diferentes sistemas agrícolas, contribuyendo a reducir la dependencia de pesticidas químicos y promoviendo una agricultura más segura, eficiente y alineada con los objetivos de conservación ambiental.



## RESULTADOS

### Diseño de experimento para la optimización del rendimiento



El diseño experimental evidencia que el rendimiento aumenta al usar menor relación biomasa/solvente y mayor tiempo de extracción.

### Pruebas de bioactividad

| Método de Extracción                    | LC 50 (µg/ml) |
|-----------------------------------------|---------------|
| Maceración (Etanol:Cloroformo)          | 3.17          |
| Maceración (Etanol 70%: Agua 30%)       | 4.36          |
| Baño Ultrasonido (Etanol:Cloroformo)    | 5.38          |
| Baño Ultrasonido (Etanol 70%: Agua 30%) | 4.58          |

La maceración con etanol:cloroformo mostró la mayor bioactividad (LC<sub>50</sub> = 3.17 µg/ml), confirmando el potencial insecticida de *Cedrela odorata L.*.

### Pruebas fitoquímicas de la extracción que presenta mayor bioactividad

| Metabolitos secundarios        | Pruebas                | Et: Cloroformo (Maceración) | Et: Cloroformo (B. Ultrasonido) | Et: H2O (Maceración) | Et: H2O (B. Ultrasonido) |
|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Alcaloides                     | R. Dragendorff         |                             |                                 |                      |                          |
|                                | R. Mayer               |                             |                                 |                      |                          |
|                                | R. Wagner              |                             |                                 |                      |                          |
|                                | R. Hager               |                             |                                 |                      |                          |
| Fenoles (Flavonoides, taninos) | P. de NaOH             |                             |                                 |                      |                          |
|                                | P. de FeCl3            |                             |                                 |                      |                          |
|                                | (fenoles)              |                             |                                 |                      |                          |
|                                | Extracto Isora         |                             |                                 |                      |                          |
| Terpenoides                    | P. Salkowski           |                             |                                 |                      |                          |
| Saponinas                      | P. espuma              |                             |                                 |                      |                          |
| Esteroides                     | P. Liebermann-Burchard |                             |                                 |                      |                          |
| Glucósidos antracénicos        | R. NaOH y NH3          |                             |                                 |                      |                          |
| Glucósidos cardiotónicos       | R. Keller-Kiliani      |                             |                                 |                      |                          |

SI PRESENTA

NO PRESENTA

El extracto de mayor biactividad, se observa que, contienen alcaloides, flavonoides, terpenoides y saponinas, compuestos clave con actividad insecticida y antifúngica.

## CONCLUSIONES

El estudio evidenció que las hojas de *Cedrela odorata L.* son una fuente rica en metabolitos secundarios con potencial bioactivo, destacando su relevancia como insumo para biopesticidas sostenibles, en donde, las técnicas de maceración y ultrasonido demostraron que la polaridad del solvente y la relación biomasa/solvente influyen significativamente en el rendimiento y la composición de los extractos, logrando un máximo del 24 % con 0,25 g/mL y 24 h. Los ensayos de toxicidad confirmaron que los extractos menos polares presentaron mayor bioactividad (LC<sub>50</sub> de hasta 2,09 µg/mL), validando su uso en el control de plagas agrícolas, asimismo, el análisis tecnoeconómico demostró que la industrialización del proceso es viable y rentable, con una recuperación de la inversión en 14,45 meses, consolidando el potencial de este bioproducto para integrarse al mercado de bioinsumos y generar un impacto positivo en la producción agrícola sostenible.