

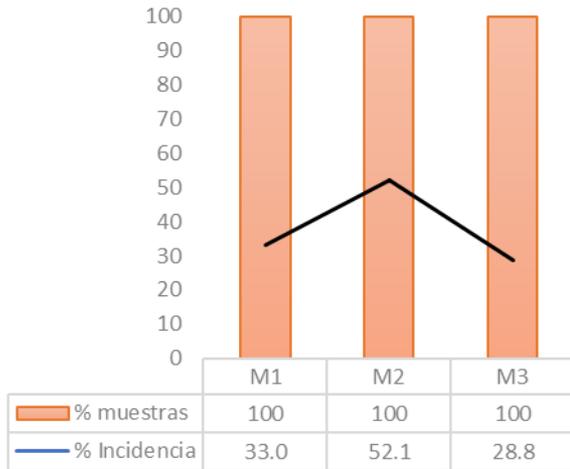


Una Exploración de Nuevas Alternativas de Manejo Contra el HLB: Ventajas y Desventajas

M.C. Edgar Adalberto Cubedo Ruiz

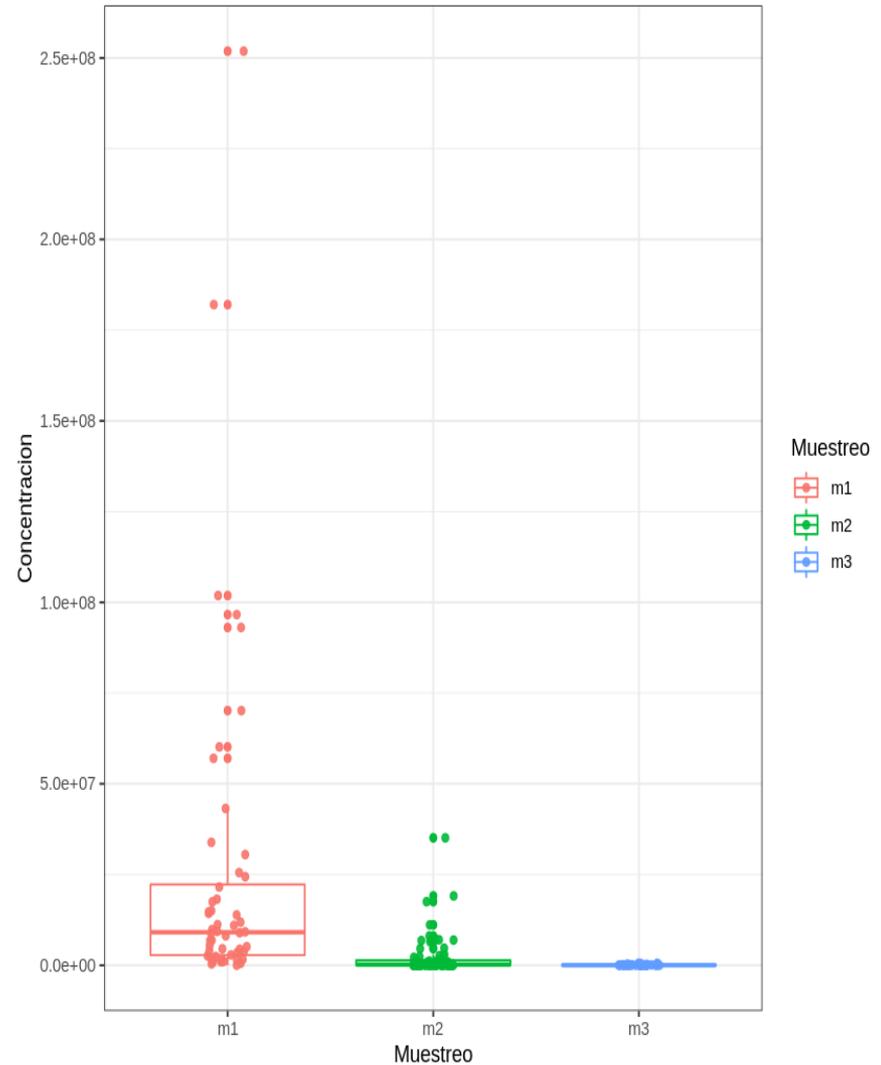
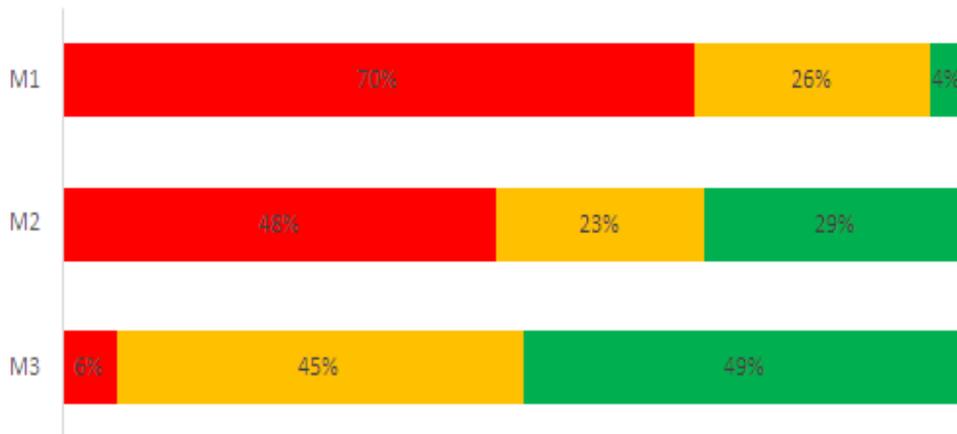
9 de octubre de 2025

Influencia del periodo de muestreo en la incidencia y concentración del HLB

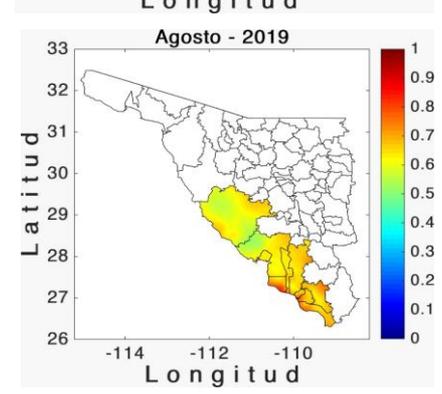
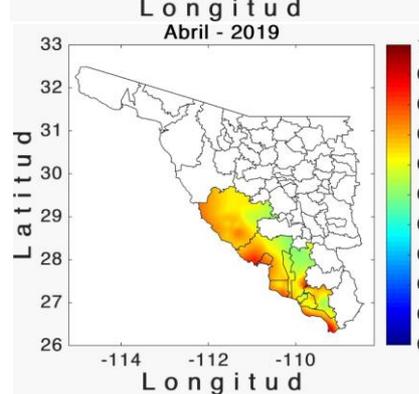
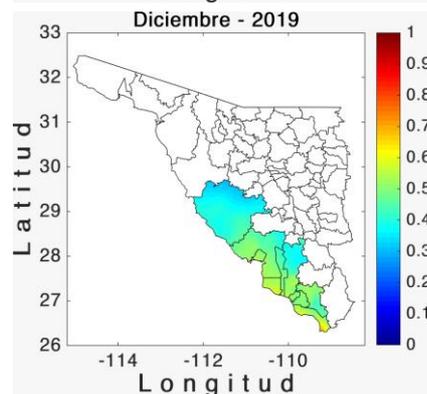
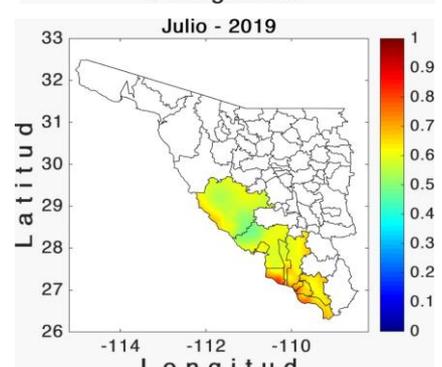
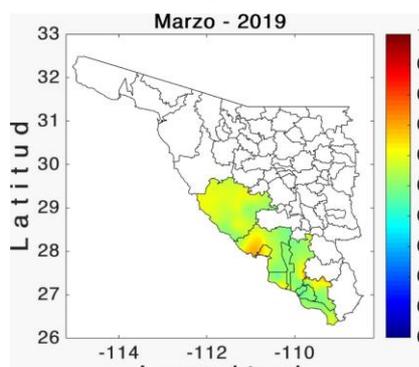
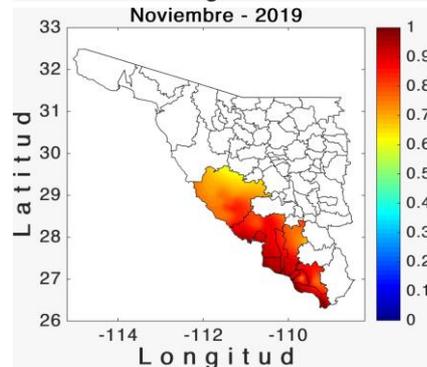
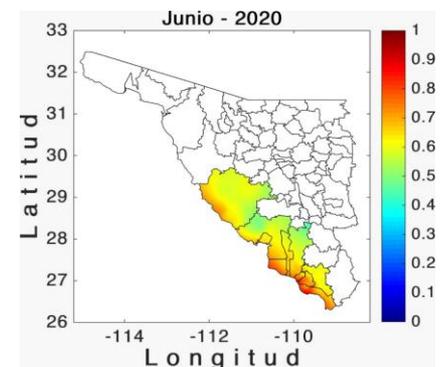
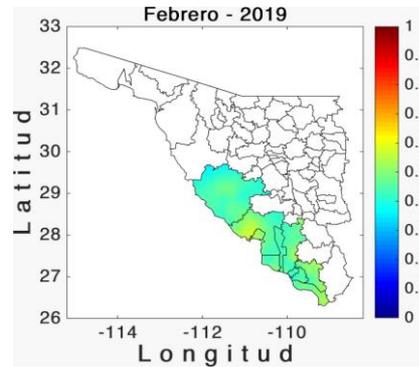
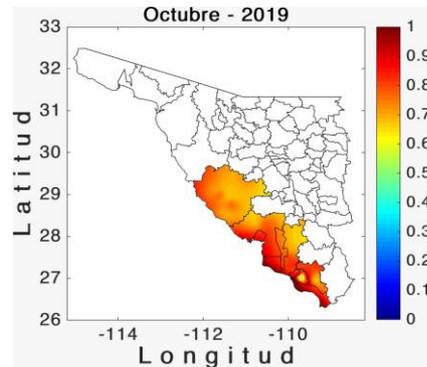


Rango de valores de Ct en *D. citri*

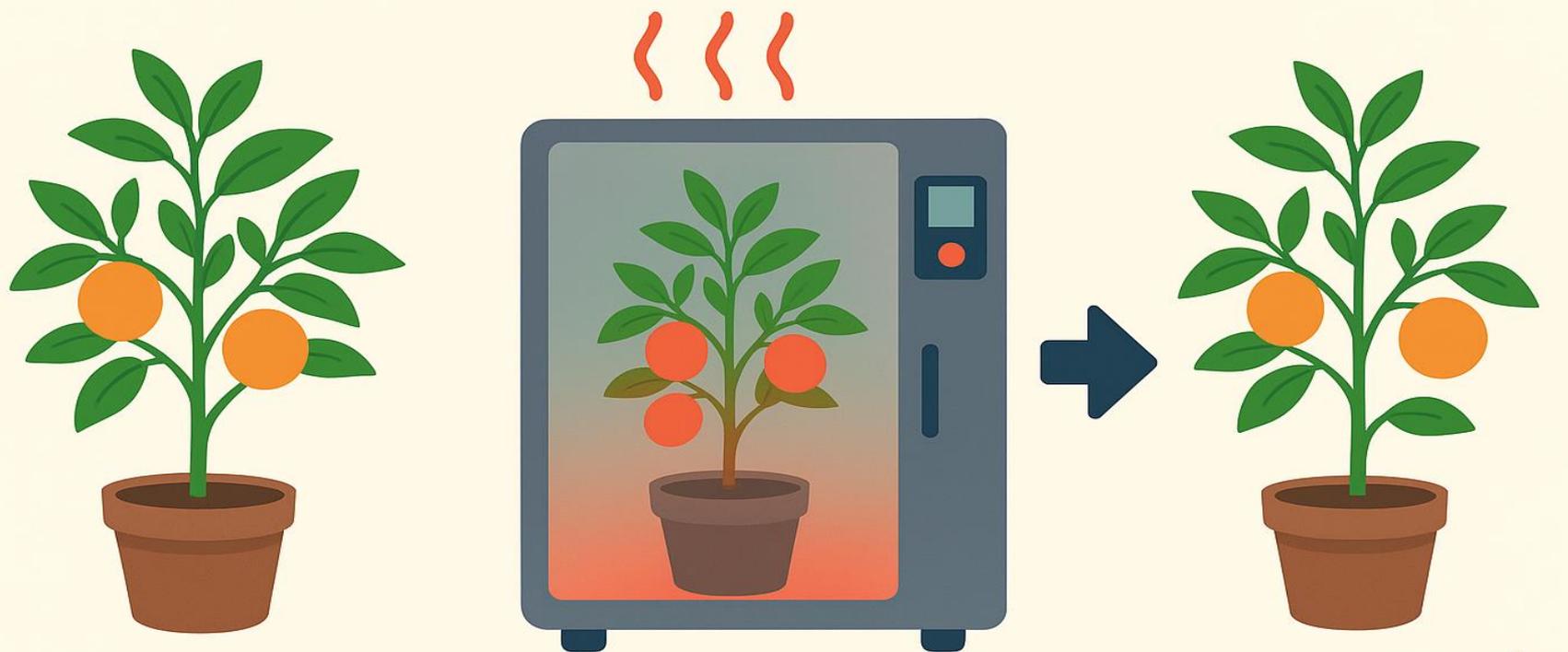
■ <27 ■ 27 - 30 ■ >30



Probabilidad de infección con respecto al tiempo



TERMOTERAPIA



HLB



45° - 50°C



Depende de
varios
factores

**RECUPERACIÓN
PARCIAL**



A) Estructura individual con malla plástica.



B) Cobertura grupal con plástico (blanco o transparente)

Características

- Temperatura interna: 48–55 °C.
- Duración del tratamiento: 4 a 6 h diarias por 3 a 7 días consecutivos.
- Material: plásticos transparentes o reflectantes tipo “greenhouse film”
- Aplicación: directamente en campo, sobre árboles infectados.

Afectos positivos de la termoterapia

Restauración de la salud de árboles tratados

0 meses

9 meses

12 meses

18 meses

30 meses

Termoterapia

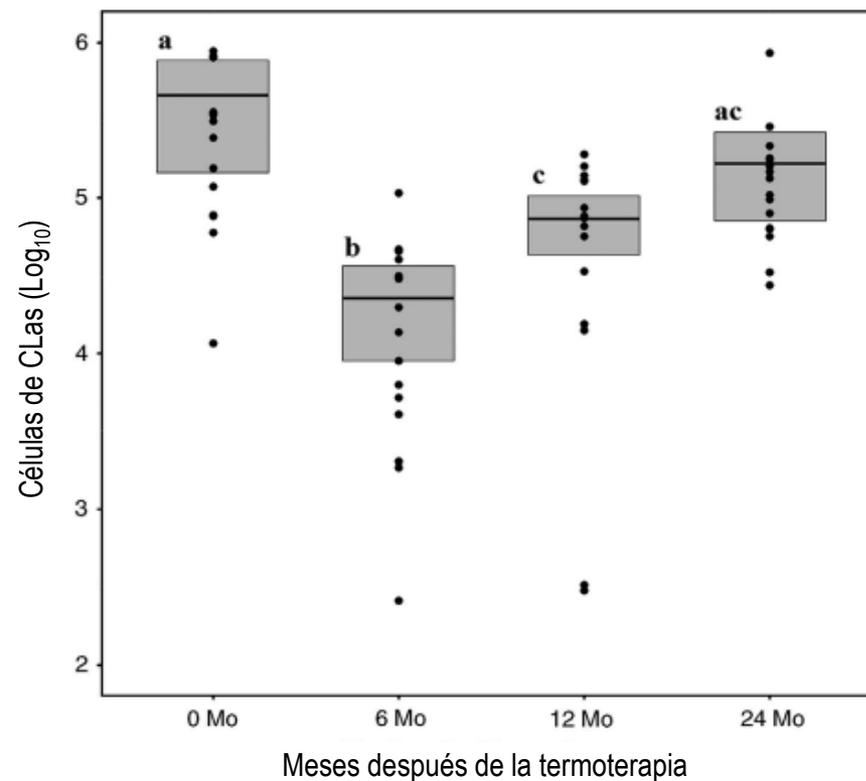
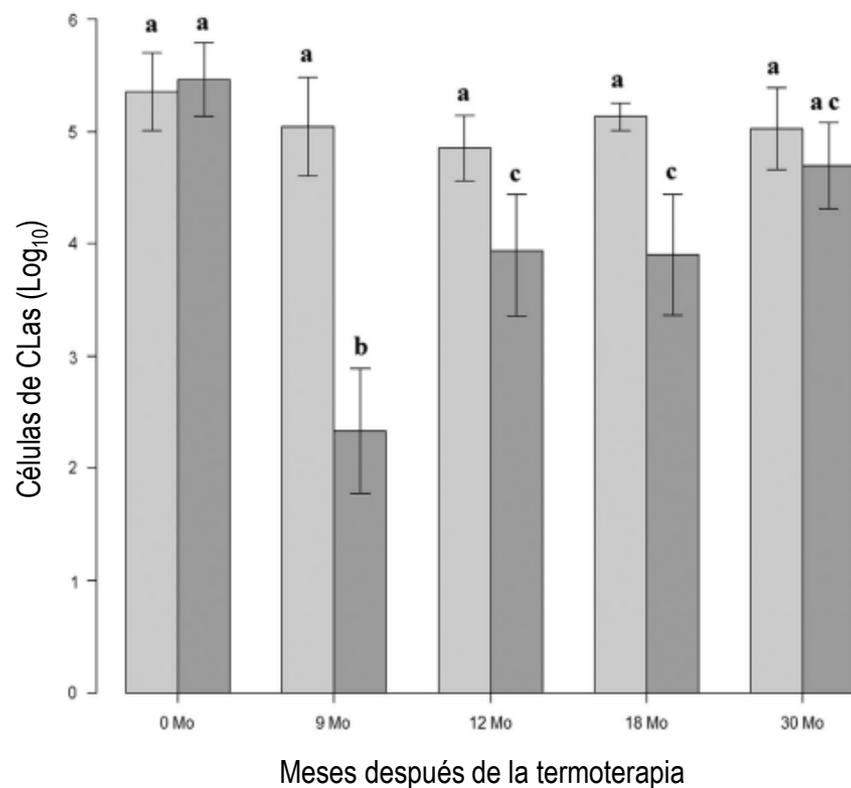


Control



Afectos positivos de la termoterapia

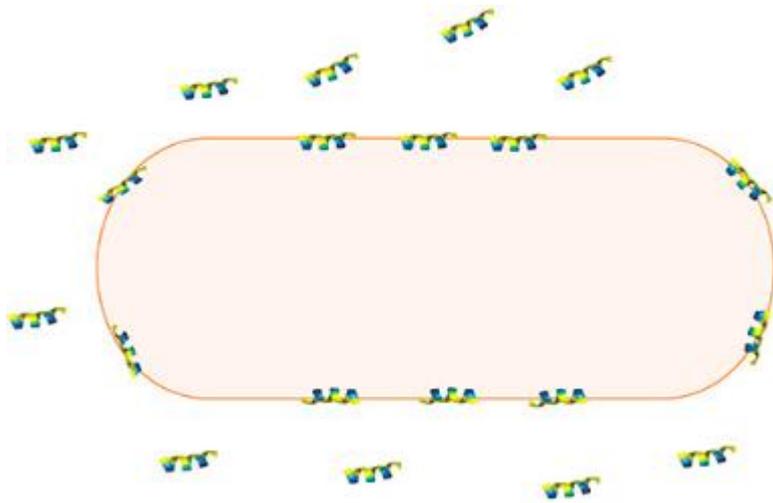
Disminución en la concentración de CLas



- El tratamiento térmico puede tener efectos negativos sobre el crecimiento de los cítricos.
- Algunos estudios han demostrado una reducción significativa en la salud el follaje y el rendimiento con el tiempo después de la termoterapia.
- Efectos negativos en el sistema de defensa de las plantas (desnaturalización de proteínas) e indirectamente microorganismos que estimulan la inmunidad inducida.
- Se han tenido resultados inconsistentes, ya que los árboles tratados se muestran asintomáticos por un corto periodo de tiempo.

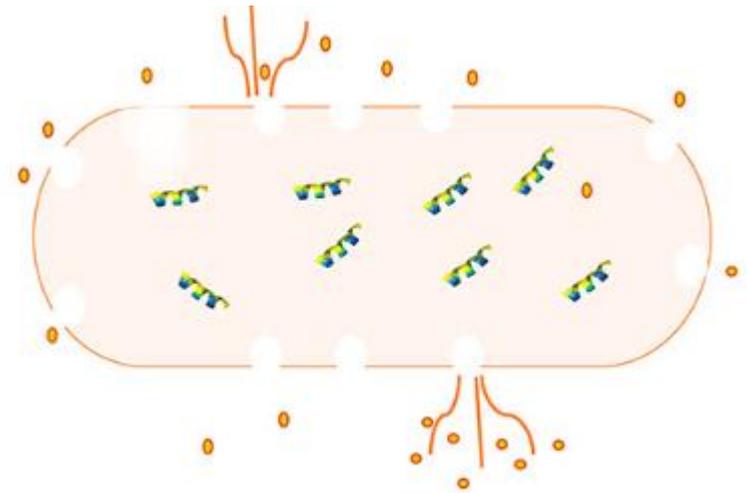
Péptidos antibacterianos

Los péptidos antimicrobianos son moléculas pequeñas formados por bloques - entre 12 a 100 aminoácidos.



Ataque a la membrana por péptidos antimicrobianos

Rotura de la membrana



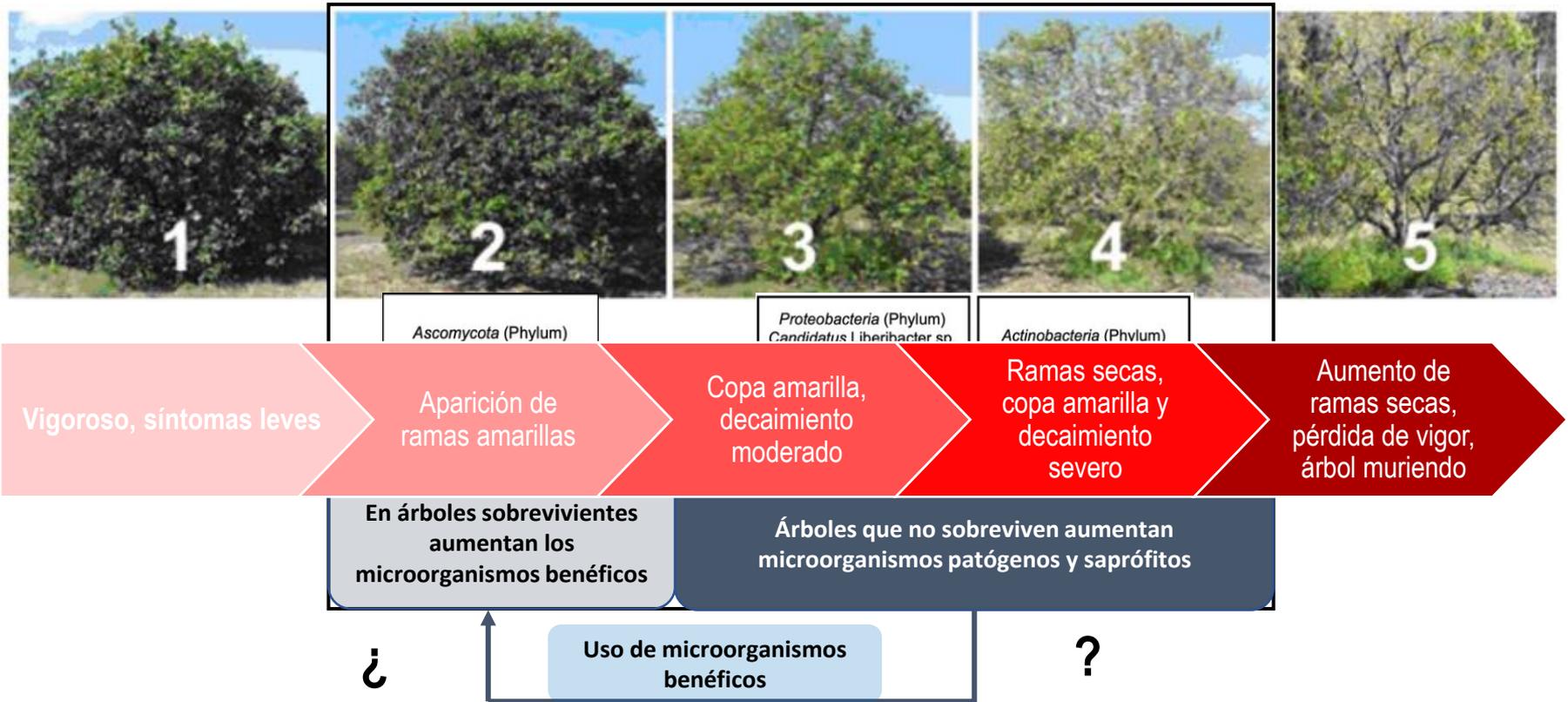
Entrada de péptidos antimicrobianos a la bacteria y salida del contenido citoplasmático

Aspectos positivos del uso de péptidos (ventajas)

- Los péptidos pueden atacar directamente al patógeno causante del Huanglongbing.
- Pueden reducir la carga bacteriana dentro de los árboles HLB positivos, controlando así la infección.
- Los péptidos pueden desencadenar y mejorar los propios mecanismos de defensa sistémicos de una planta, haciéndola más resistente a nuevas infecciones.
- Algunos péptidos, como el UGK17, no alteran significativamente la comunidad microbiana nativa en la filosfera de la planta.

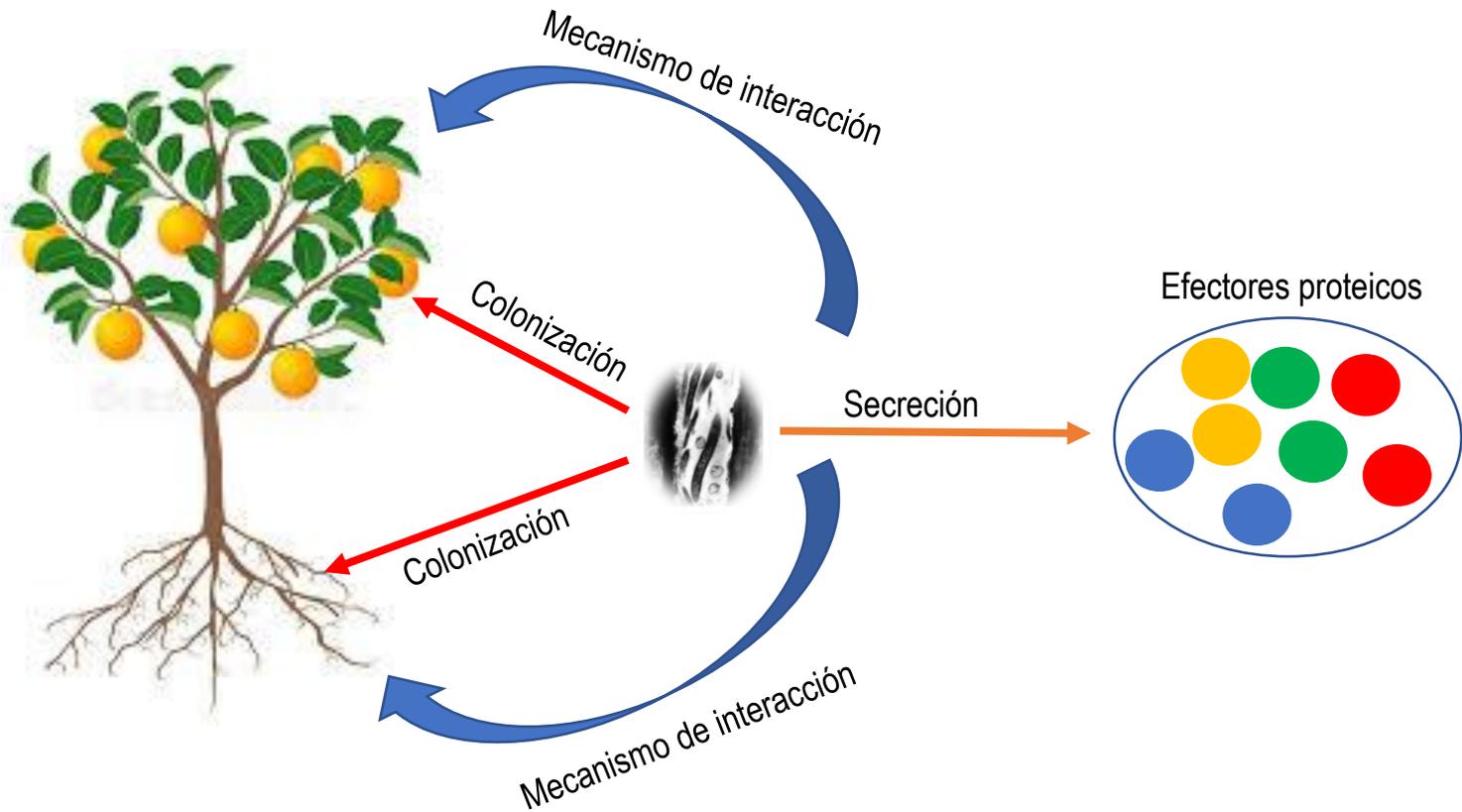
- Las bacterias patógenas como CLas pueden desarrollar resistencia a los péptidos antibacterianos, de forma similar a cómo desarrollan resistencia a los antibióticos.
- Los péptidos pueden ser inestables y fácilmente degradados por las proteasas, tener una vida media corta.
- Muchos péptidos prometedores sólo se han probado en laboratorios o invernaderos, y las pruebas de campo son insuficientes para verificar su eficacia en árboles de cítricos grandes

Desestabilización del microbioma



(Ginnan et al. 2020; Ritpitakphong et al. 2016 ; Trivedi et al. 2012)

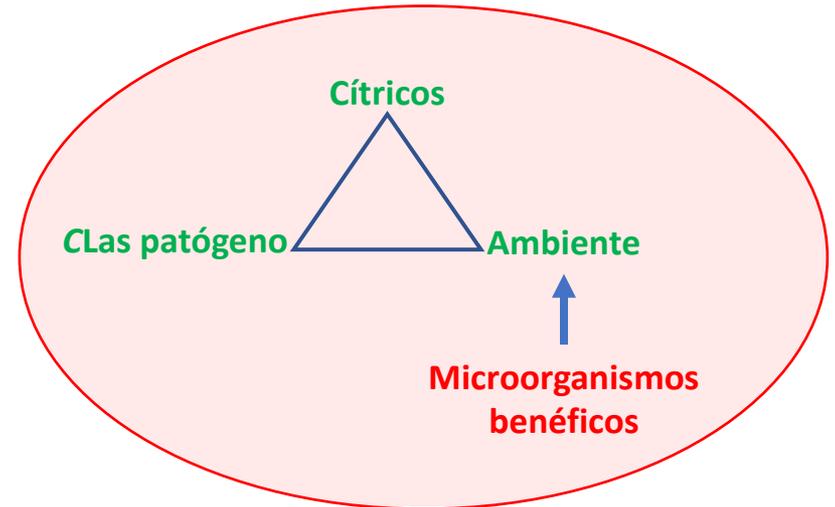
Como CLas Interactúa y engaña a la planta



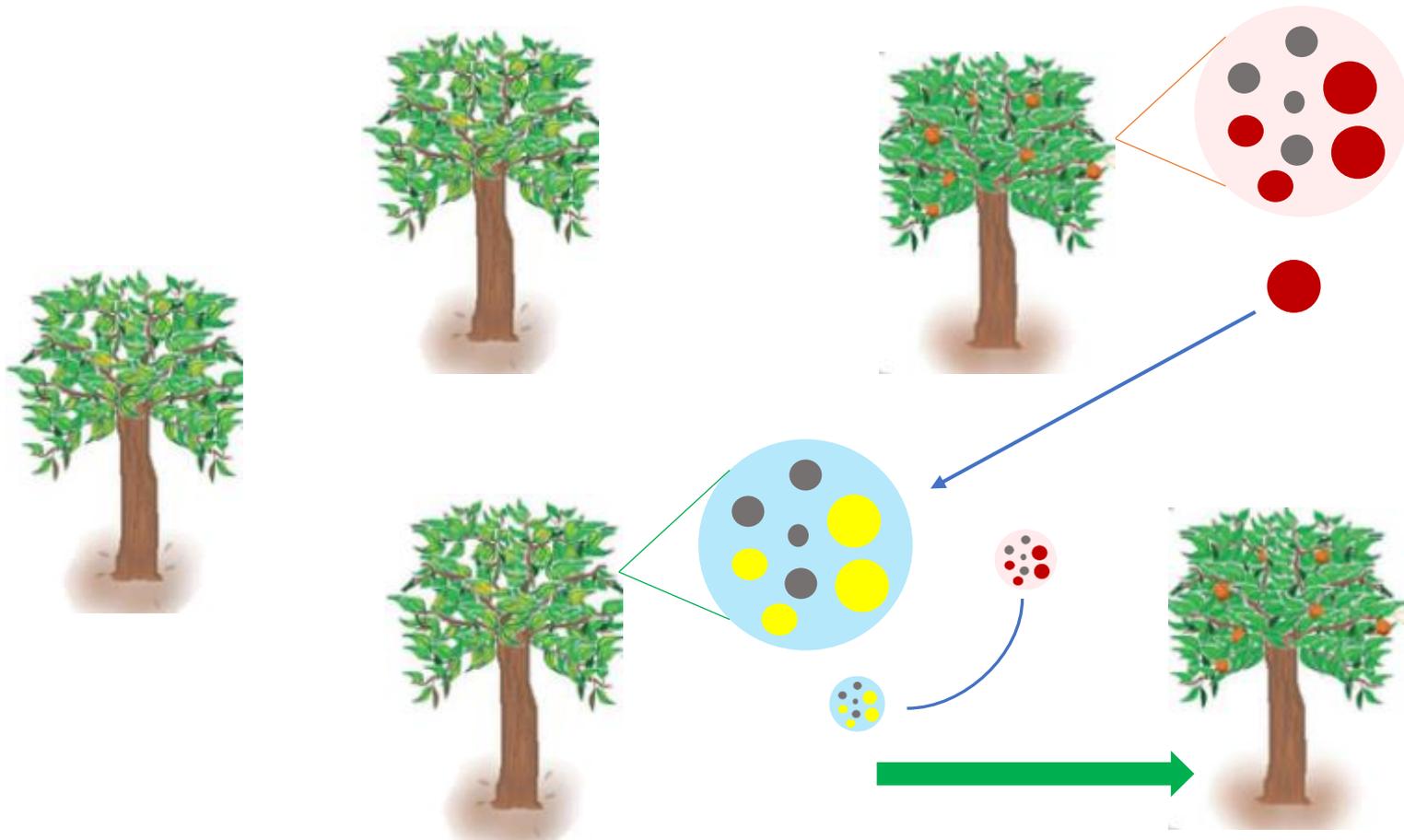
Triangulo Patógeno-Cítrico-Ambiente



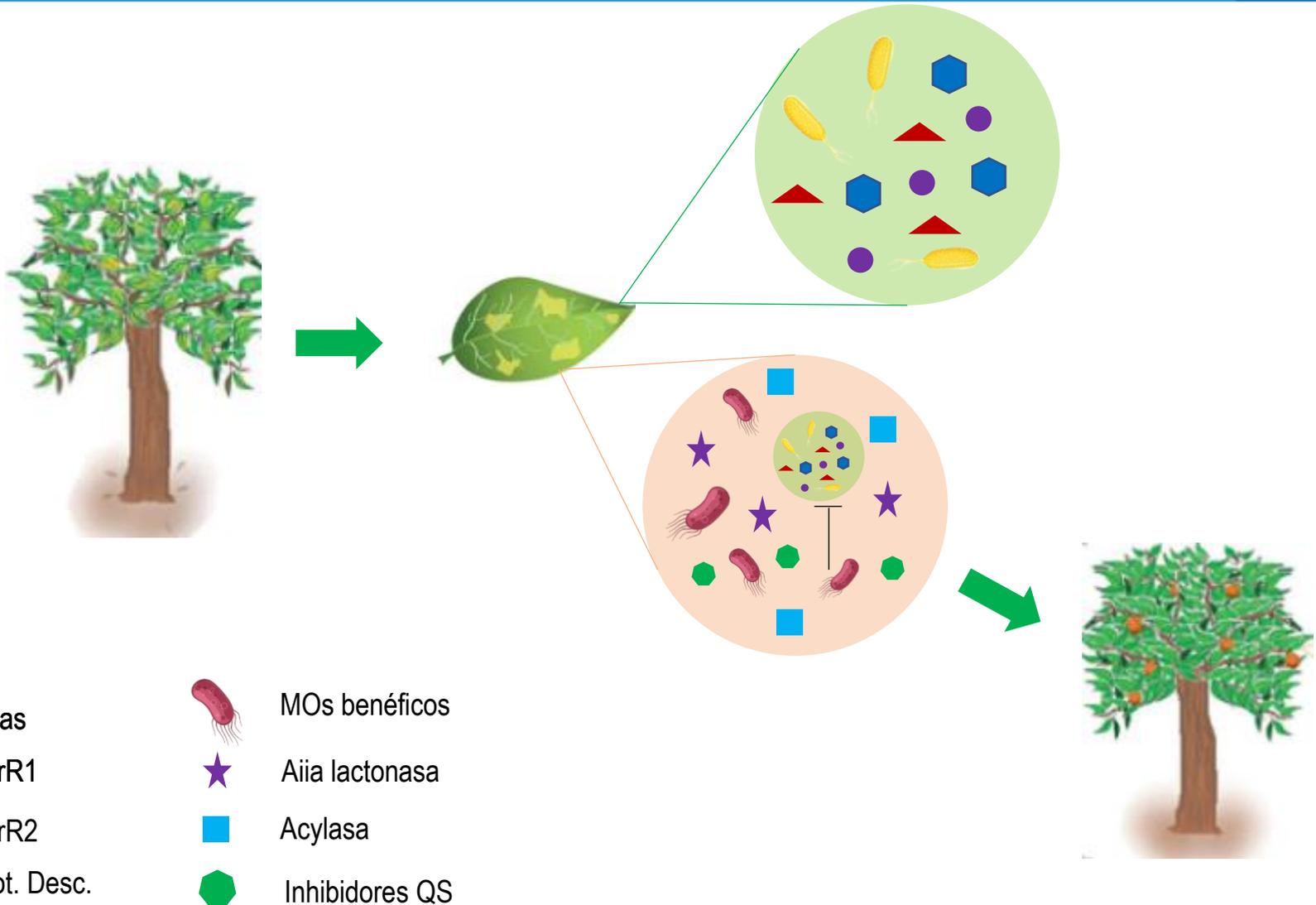
Planta-patógeno-ambiente a
Planta-patógeno-microorganismos benéficos



Uso de microorganismos nativos



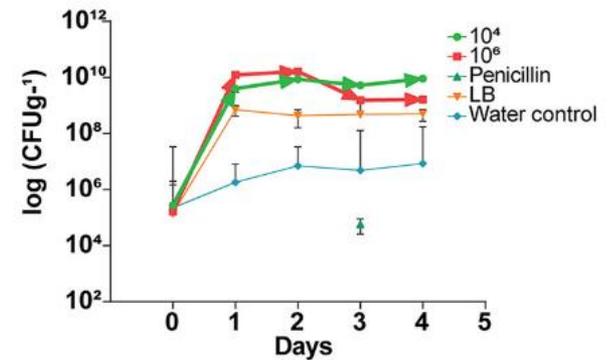
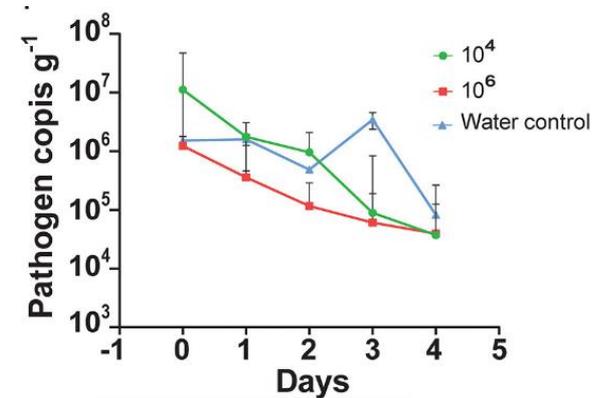
Inhibición de la comunicación de CLas



Bacillus subtilis L1-21 (Laboratorio)



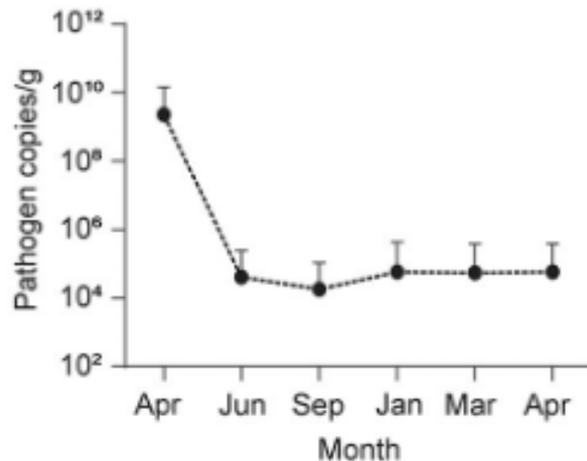
- 1 y 2 - *B. subtilis* L1-21
- 3 y 4 - Penicilina
- 5 - Shenqinmycin
- 6 - Spinosad
- 7 - Agua
- 8 - Control positivo



Bacillus subtilis L1-21 (Campo)

Aplicación.

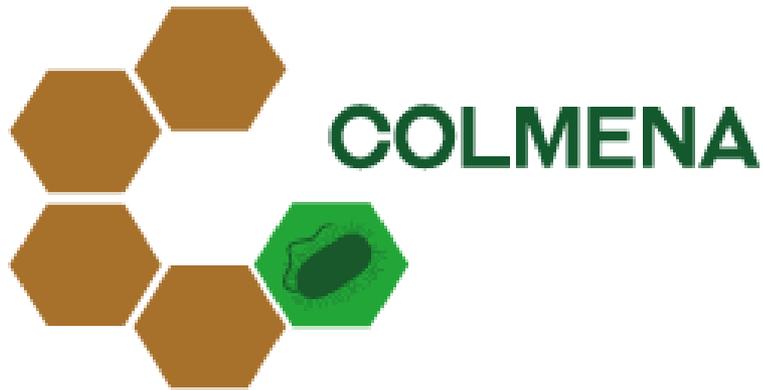
- Dos inyecciones en diferente puerto del tronco.
- Aplicaciones mensuales por aspersión por 12 meses.
- Las aplicaciones de la bacteria fueron acompañadas de la aplicación de bioinsumos.



Antes

Después





Colección de Microorganismos Edáficos y Endófitos Nativos

Bacillus cabrialesii TE3

Bacillus paralicheniformis TRQ65

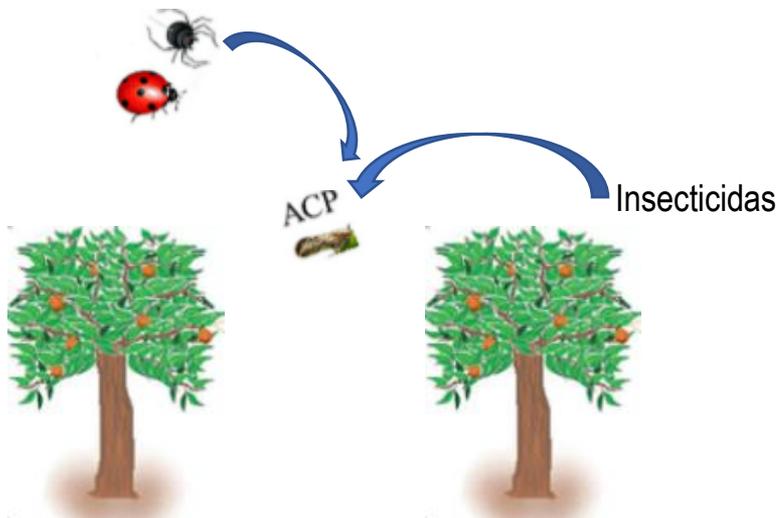
Priestia megaterium TRQ8



Laboratorio de Biotecnología del Recurso
Microbiano del Instituto Tecnológico de Sonora

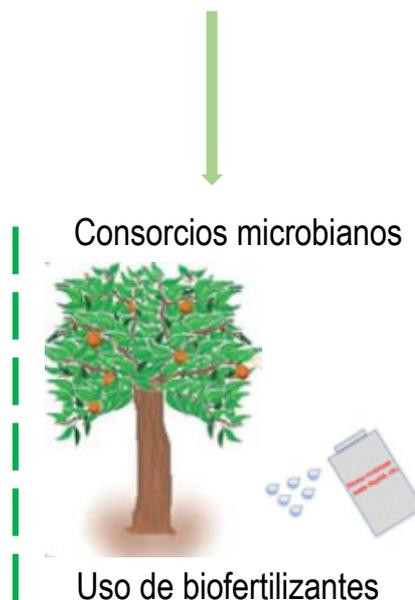
Conclusiones

Incrementar el uso
de acciones de
manejo ecológico



Fertilización, riego,
control de maleza, etc

Mejorar inmunidad
de la planta



Interrumpir en lo
posible la ruta de
infección



Cordial invitación



ESTUDIANTES Y PROFESIONISTAS

Circular 1, 20/ 02/ 25



EL EVENTO DEL AÑO QUE UNE LA **CIENCIA** & EL SECTOR AGROPECUARIO PARA EL USO DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS

¡ESPÉRALO!

12 | NOV | 2025

Edificio de Tutorías | ITSON campus Nainari, Cd. Obregón, Sonora.



INFORMACIÓN



REGISTRO



UBICACIÓN



PRODUCTORES ASISTENCIA GRATUITA

EMPRESAS

Circular 1, 20/ 02/ 25



La **oportunidad** de promover tecnologías innovadoras basadas en **microorganismos** benéficos para una **producción** agrícola y pecuaria sostenible



¡NO TE LO PIERDAS!

12 | NOV | 2025

Edificio de Tutorías | ITSON campus Nainari, Cd. Obregón, Sonora.



INFORMACIÓN



REGISTRO



UBICACIÓN



PRODUCTORES ASISTENCIA GRATUITA