



# ZEBRA CHIP

*'Candidatus Liberibacter solanacearum'*



*Autores*

**Felipe Siverio de la Rosa**  
**María Quintana González de Chaves**  
**Saskia Bastin**  
**Estrella Hernández Suárez**

Instituto Canario de Investigaciones Agrarias  
Apartado 60 – 38200 La Laguna, Tenerife



## ¿Qué es Zebra chip?

Una enfermedad grave de la papa causada por la bacteria '*Candidatus Liberibacter solanacearum*' y transmitida por el psílido vector *Bactericera cockerelli*.

## ¿Qué importancia tiene?

Afecta al cultivo de la papa al ocasionar diversos síntomas durante su desarrollo que reducen las producciones, llegando a causar la muerte de las plantas. Esta enfermedad da origen a síntomas internos en los tubérculos que impiden su comercialización.



Síntomas de enfermedad en tubérculos. Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA), Cantabria.





## ¿Qué es '*Candidatus Liberibacter solanacearum*'?

- Una bacteria que vive y se multiplica en:
  - a) El floema de vegetales como papa, tomate, pimiento, zanahoria y apio. También ha sido detectada en otras solanáceas como berenjena, tabaco, chirivía, cilantro, perejil, physalis, tamarillo y dulcamara.
  - b) Diferentes estructuras internas de los insectos vectores que transmiten la bacteria como: *Bactericera cockerelli*, *Bactericera trigonica* y *Trioza apicalis*.
- Un organismo que no puede cultivarse artificialmente en laboratorio y que no sobrevive fuera de las plantas e insectos indicados anteriormente.
- Un organismo nocivo de cuarentena (haplotipos o tipos A y B) para la *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO).



## ¿Qué son los haplotipos?

El análisis genético de bacterias de '*Candidatus Liberibacter solanacearum*' procedentes de diversos países y cultivos ha permitido separar cinco grupos distintos llamados haplotipos: haplotipo A, B, C, D y E.

Los haplotipos A y B se asocian con zebra chip de la papa y amarillos en tomate y pimiento, y son transmitidos por *Bactericera cockerelli*. Se encuentran en países de América como México y Estado Unidos, y Nueva Zelanda.

El haplotipo C se asocia con amarillos de la zanahoria en el norte de Europa, y lo transmite el psílido de la zanahoria, *Trioza apicalis*.

Los haplotipos D y E se citaron por primera vez en apio y zanahoria en España, siendo *Bactericera trigonica* el vector que los transmite. Los haplotipos D y E también se han encontrado en zanahoria en Francia y Marruecos.



## ¿'Candidatus Liberibacter solanacearum' está en Canarias?

En Canarias, esta bacteria se ha detectado en plantas de zanahoria donde causa la enfermedad conocida como amarillosos y enrojecimientos, ocasionando importantes pérdidas en el cultivo y, esporádicamente, en apio, cilantro y perejil.

Este patógeno no se ha detectado en papa ni en otras solanáceas en Canarias, hasta ahora.



Síntomas de enfermedad en zanahorias: puntas rojas, amarillosos, multibrotaciones, acucharamiento foliar.



## ¿Qué insectos vectores de esta bacteria viven en Canarias?

En Canarias el único vector conocido de '*Candidatus Liberibacter solanacearum*' es el psílido *Bactericera trigonica*, que se alimenta en el floema de apiáceas como zanahoria, pero que no es capaz de transmitir la bacteria eficazmente a las solanáceas.

Ni el psílido de la papa y del tomate, *Bactericera cockerelli*, ni el psílido de la zanahoria, *Trioza apicalis*, se encuentran en Canarias ni en España.

*Bactericera cockerelli* se alimenta de solanáceas como papa y tomate, y está citado sólo en América del Norte, Centro América y Nueva Zelanda. Este psílido es el único vector conocido que transmite eficazmente '*Candidatus Liberibacter solanacearum*' a la papa y al tomate.

*Trioza apicalis*, que se alimenta en apiáceas como zanahoria, está citada en el norte y centro de Europa y no puede transmitir la enfermedad a solanáceas.



**¿Por qué '*Candidatus liberibacter solanacearum*' que está en la zanahoria no afecta a las papas que se suelen cultivar en las mismas parcelas o en parcelas muy próximas?**

Principalmente, porque no hay vectores que se alimenten de ambos cultivos. Otra causa, podría ser las diferencias genéticas entre las bacterias que afectan a unos cultivos y a otros, de tal manera que los haplotipos de la bacteria que afectan a la zanahoria no podrían afectar a las papas ni las de la papa a las zanahorias (esta posibilidad se está investigando).



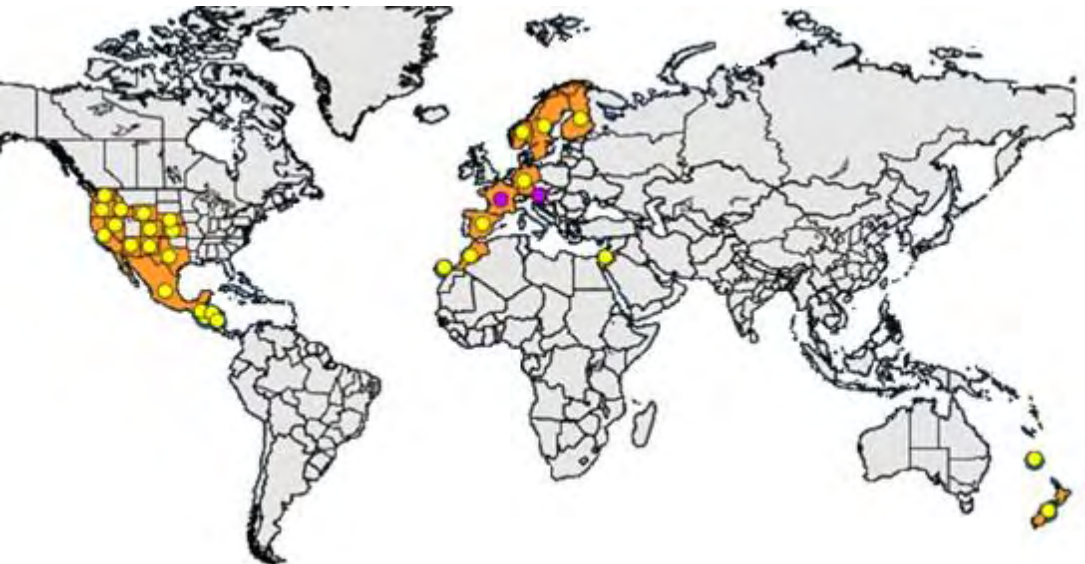




## ¿En qué países se encuentra esta enfermedad?

Esta enfermedad fue descrita por primera vez en México antes de 1995, y en Estados Unidos a partir del año 2000; sin embargo, se asoció por primera vez a la bacteria en 2008. En ese año se detectó, también, en Nueva Zelanda.

Además, '*Candidatus Liberibacter solanacearum*' ha sido citada recientemente en papa en Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua. La enfermedad zebra chip de la papa sólo ha sido declarada en Europa en la Comunidad Autónoma de Cantabria en diciembre 2016, donde se detectó el primer brote en papa de la bacteria del haplotipo E en dos almacenes.



Distribución mundial de '*Candidatus Liberibacter solanacearum*'  
(<https://gd.eppo.int>)



En Canarias no se ha encontrado en papa ni tomate '*Candidatus Liberibacter solanacearum*', ni tampoco a su psílido vector, *Bactericera cockerelli*.

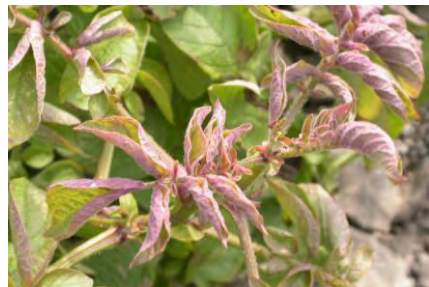


Por este motivo es importante **no utilizar material que procede de los países afectados** porque puede ser portador de la enfermedad, como tubérculos de papa o plántulas de tomate.



## ¿Qué síntomas tienen las plantas afectadas por zebra chip?

Los síntomas de esta enfermedad son: retrasos en el crecimiento, entrenudos cortos, nudos hinchados, amarillos y afilamiento de las hojas (pueden mostrar bordes de color rojizo y chamuscado), proliferación de yemas axilares y formación de tubérculos aéreos y, por último, puede ocasionar la muerte de las plantas. Los tubérculos de las plantas afectadas son de menor tamaño y cuando se cortan muestran manchas pardas o claras en su interior distribuidas de manera característica.



Síntomas de la enfermedad: tubérculos aéreos (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL)), enrojecimientos (<https://gd.eppo.int>) y acucharados foliares (<https://gd.eppo.int>)



La composición de los carbohidratos en los tubérculos de papa infectados se modifica y, cuando se fríen, se forman bandas de material caramelizado o quemado en los cortes de papa, que se parecen a las rayas de las cebras, lo que ha dado nombre a la enfermedad.



Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA), Cantabria



(<https://gd.eppo.int>)

Los productores de papas fritas rechazan las partidas infectadas debido, no sólo a las bandas oscuras que se producen al freír, sino también al sabor de los chips fritos. No se han citado riesgos para la salud por el consumo de papas infectadas.





## ¿Cómo se dispersa esta enfermedad?

Se puede propagar mediante tubérculos de papa enfermos sintomáticos o asintomáticos, aunque este procedimiento no permite la dispersión de la enfermedad de manera efectiva, ya que no se transmite de planta a planta en campo si no hay vectores presentes. Además, los tubérculos portadores de la bacteria no se desarrollan o lo hacen de manera deficiente, por lo que no son capaces de tuberizar o acaban generando tubérculos enfermos y de escaso desarrollo. Por lo tanto, la enfermedad sólo se transmite con eficacia mediante el psílido de la papa *Bactericera cockerelli*.

Aunque otros psílicos pueden transmitir la bacteria que causa esta enfermedad, como *Bactericera trigonica* y *Trioza apicalis*, estas especies no son hospederos de la papa por lo que no pueden transmitir la bacteria de manera efectiva.



## ¿Y si encontramos psílidos desarrollándose en plantas de papa?

Los psílidos presentes en Canarias no ponen huevos ni sus ninfas se desarrollan en cultivos de papa, por lo que la presencia de éstos en hojas de la planta podrían ser indicios de que el cultivo está siendo parasitado por una nueva especie de psílido.

Los huevos y las ninfas de psílidos en sus primeros estadios son pequeños y difíciles de ver a simple vista. Los adultos y las ninfas de los últimos estadios sí se pueden ver con más facilidad. Las siguientes figuras muestran la forma de los psílidos en las distintas etapas de su desarrollo.



Huevo, ninfa, adulto recién emergido de la ninfa y adulto de *Bactericera cockerelli* (<https://gd.eppo.int>).



## ¿Qué debemos hacer si encontramos papas con síntomas parecidos, psílicos en cultivos de papa o queremos tener más información sobre este tema?

Contactar con el **Servicio de Sanidad Vegetal**, Dirección General de Agricultura. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas. Gobierno de Canarias. Avda. José Manuel Guimerá, nº 10. Edf. Usos Múltiples II, Planta 3ª. 38071 Santa Cruz de Tenerife. Tfno: 922 47 66 02. Fax: 922 47 67 37.

El Servicio de Sanidad Vegetal del Gobierno de Canarias en colaboración con el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias realizan prospecciones periódicas, y toman medidas que tratan de evitar la entrada de esta enfermedad en las islas. Por el interés de nuestros cultivos, debe notificar a los **Servicios de Sanidad Vegetal o a las Agencias de Extensión Agraria** introducciones ilegales de plantas o material vegetal que puedan ser portadoras de esta bacteria y debe informar si observa síntomas de la enfermedad.

El **Instituto Canario de Investigaciones Agrarias** trabaja en el proyecto E-RTA2014-00008-C04 titulado “Epidemiología de zebra chip, situación de la enfermedad en las principales zonas productoras de patata en España y detección de ‘*Candidatus Liberibacter solanacearum*’ en otras solanáceas” del Plan Estatal de I+D+I 2013-2016, del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, que financia esta publicación y diversos estudios sobre esta enfermedad en colaboración con el Cabildo Insular de Tenerife y con laboratorios de diagnóstico y equipos de investigación de la Península.



Consejería de Agricultura,  
Ganadería, Pesca y Aguas  
Dirección General de Agricultura

