

# Diseminación de bacterias, virus y viroides mediante Material Propagativo de Cítricos.



SAGARPA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA  
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,  
INOCUIDAD Y CALIDAD  
AGROALIMENTARIA

**Iobana Alanis**

ESTACION NACIONAL DE EPIDEMIOLOGIA,  
CUARENTENA Y SANEAMIENTO VEGETAL

Bacterias

Viroides

Virus

Insectos

Hongos





## Programa de Certificación

Especificaciones que deben cumplir las diferentes unidades de producción a fin garantizar que las semillas, portainjertos, yemas y plantas se encuentren libres de patógenos.

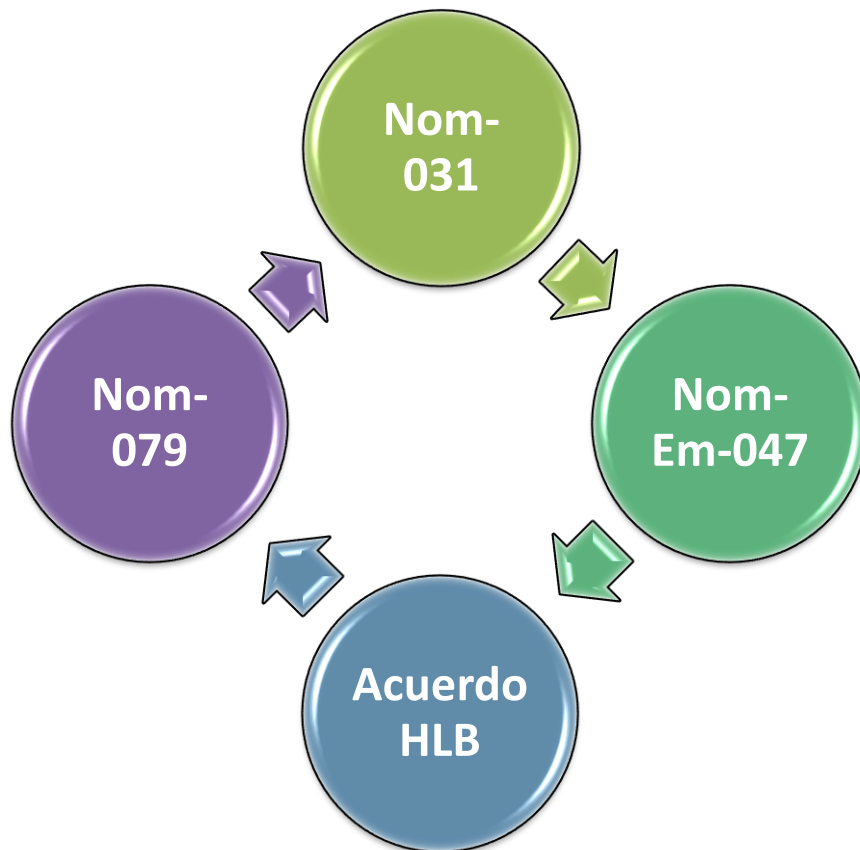
## Material Propagativo de Cítricos Sano



El componente clave para mantener la producción comienza con la siembra de plantas sanas (Lee, 2008)

**y de Alta calidad, tanto en variedades como en patrones**

# Especificaciones= Cumplimiento de la Regulación



## **NOM-079-FITO-2002 .**

Establecer la regulación fitosanitaria para la **producción y movilización de material propagativo libre de virus tristeza** y otros patógenos asociados a cítricos.

## **NOM-031-FITO-2000,**

Campaña **contra el virus tristeza de los cítricos.**

## **NOM-EM-047-FITO-2009**

Acciones fitosanitarias para mitigar el riesgo de introducción y dispersión del HLB de los cítricos (*Candidatus Liberibacterspp*) en el territorio nacional.

**ACUERDO** por el que se dan a conocer las medidas fitosanitarias que deberán aplicarse para el control del Huanglongbing (*candidatus liberibacter spp.*) y su vector.

## Dispersión de los patógenos: Dispersión de la enfermedad

- **Hombre**
  - ✓ **Movimiento de plantas portadoras.**
  - ✓ **Propagación.**
  - ✓ **Herramientas**
- **Insectos**
- **Agua y aire.**
- **Otros animales.**

El proceso de multiplicación vegetativa tiende a acumular y perpetuar patógenos transmisibles por injerto (virus, viroides y bacterias), particularmente aquellos que son naturalmente dispersados por vectores, como el virus de la tristeza de los cítricos (Ruiz, 2009).

Método de control: método preventivo.



Bacterias

Viroides

Virus

Planta madre Asintomática



Patógenos destructivos si se propagan sobre patrones susceptibles o si las condiciones ambientales les favorecen



**TRANSMISIBLES POR INJERTO**

**Causan importantes pérdidas económicas y en algunas zonas constituyen el principal factor limitante del cultivo**

**SE PROPAGAN JUNTO CON EL MATERIAL VEGETAL**



## Viroides de los Cítricos transmitidos por injerto

|                  |  | Vectores | En México |
|------------------|--|----------|-----------|
| <b>Caquexia</b>  | <b>Viroide del enanismo del lupulo (HSVd)</b>  | -        | +         |
| <b>Exocortis</b> | <b>Viroide de la Exocortis (CEVd)</b>  | -        | +         |
| Otros viroides   | Viroide de la hoja curvada (CBLVd)(viroide I)<br>Viroide del enanismo de los citricos (CDVd) (viroide III)<br>Viroide de la corteza agrietada (CBCVd) (viroide IV) | -        | ?         |

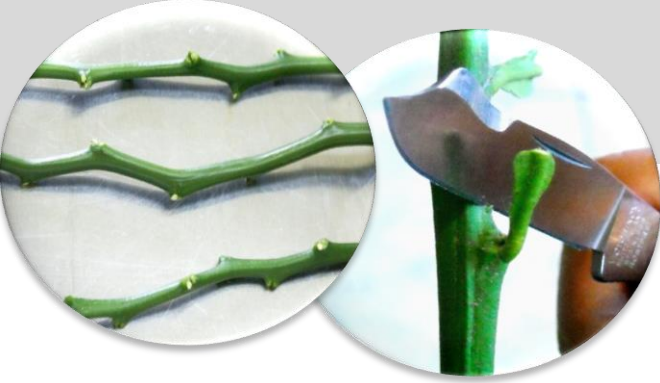
### •Hombre

- ✓ **Movimiento de plantas portadoras.**
- ✓ **Propagación.**
- ✓ **Herramientas**



## Virus de Cítricos transmitidos por injerto

|                                 |  | Transmisión por vectores | Presente en México |
|---------------------------------|--|--------------------------|--------------------|
| •Enanismo del mandarino satsuma | <i>Satsuma dwarf virus (SDV)</i>           | -                        | -                  |
| •Manchado foliar                | <i>Citrus leaf blotch virus (CLBV)</i>     | ?                        | -                  |
| •Hoja rasgada                   | <i>Citrus tatter leaf virus (CTLV)</i>     | ?                        | -                  |
| •Hoja rugosa                    | <i>Citrus leaf rugose virus (CiLRV)</i>    | -                        | -                  |
| •Mosaico amarillo               | <i>Citrus yellow mosaic virus (CMBV)</i>   | ?                        | -                  |
| •Variegación infecciosa         | <i>Citrus variegation virus (CVV)</i>      | -                        | -                  |
| • <b>Leprosis</b>               | <b><i>Citrus leprosis virus (CiLV)</i></b> | <b>+</b>                 | <b>+</b>           |
| • <b>Psorosis</b>               | <b><i>Citrus psorosis virus (CPsV)</i></b> | <b>?</b>                 | <b>+</b>           |
| • <b>Tristeza</b>               | <b><i>Citrus tristeza virus (CTV)</i></b>  | <b>+</b>                 | <b>+</b>           |



## Virus de Cítricos transmitidos por injerto

|           |                                     | Transmisión por vectores | Presente en México |
|-----------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| •Leprosis | <i>Citrus leprosis virus (CiLV)</i> | +                        | +                  |
| •Psorosis | <i>Citrus psorosis virus (CPsV)</i> | ?                        | +                  |
| •Tristeza | <i>Citrus tristeza virus (CTV)</i>  | +                        | +                  |

TABLE 1  
TRANSMISSION OF CITRUS TRISTEZA VIRUS BY GRAFT INOCULATION BETWEEN SELECTED CITRUS HOSTS: I. EFFICIENCY OF LEAF AND BARK PIECES AS INOCULUM

| Inoculum tissue | Inoculum survival <sup>x</sup> (%) | Plants with at least one successful graft (%) | Transmission <sup>y</sup> (%) |
|-----------------|------------------------------------|---|-------------------------------|
| Leaf            | 83.0 <sup>a</sup>                  | 92.0  | 89.2 <sup>a</sup>             |
| Bark            | 66.0 <sup>b</sup>                  | 90.0  | 75.6 <sup>b</sup>             |

<sup>x</sup>Measured at 21 days post-inoculation.

<sup>y</sup>Percent transmission to plants with at least one inoculum piece (of four) alive, measured serologically by DAS-ELISA at 3 and 5 months post-inoculation. Number indicates overall transmission for all donor/receptor/virus isolate combinations.



## Bacterias de los Cítricos transmitidas por injerto

|                             |   | Vector | En México |
|-----------------------------|---|--------|-----------|
| Stubborn                    | <i>Spiroplasma citri</i>  | +      | -         |
| Escobas de bruja de la lima | <i>Candidatus Phytoplasma aurantifolia</i>                          | ?      | -         |
| Clorosis variegada          | <i>Xylella fastidiosa</i> subsp. <i>pauca</i>                       | +      | -         |
| Huanglongbing               | <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> ,<br>Americana<br>Africana | +      | + Las     |

CaLas puede propagarse por yemas tomadas de ramas no sintomáticas pero infectadas. La tasa de transmisión de la bacteria es de 10 hasta 60% (Coletta *et al.*, 2010).

El proceso de multiplicación vegetativa tiende a acumular y perpetuar patógenos transmisibles por injerto (virus, viroides y bacterias).



| PATÓGENO  |      | BG y LF             | HPS                               | LPY            | VIVERO                    |
|-----------|------|---------------------|-----------------------------------|----------------|---------------------------|
| EXOCORTIS | 20:1 | 100%<br>Triannual   | -----                             | 100% Triannual | -----                     |
| PSOROSIS  |      |                     | 100 % 1er año<br>10 % cada 3 años |                | -----                     |
| CACHEXIA  |      | 100%<br>cada 8 años | -----                             |                | -----                     |
| CTV       | 5:1  | 100%<br>Bianual     | -----                             | 100% Anual     | 2% plantas a<br>movilizar |
| HLB       |      | 10%<br>Anual        | -----                             | 10% Anual      |                           |



1. Yucatán
2. Quintana Roo
3. Nayarit
4. Jalisco
1. Campeche
2. Colima
3. Sinaloa
4. Michoacán
5. Chiapas
6. Hidalgo
7. BCS
8. Tabasco
9. Guerrero
10. Puebla
- Zacatecas\*

| Estado     | # de viveros | Cumplimiento de     |
|------------|--------------|---------------------|
| Colima     | 16           | Acuerdo HLB/NOM-079 |
| Sinaloa    | 3            | Acuerdo HLB/NOM-079 |
| Michoacán  | 4            | Acuerdo HLB/NOM-079 |
| Jalisco    | 1            | Acuerdo HLB/NOM-079 |
| Oaxaca     | 4            | NOM-079             |
| Veracruz   | 10           | NOM-079             |
| SLP        | 1            | NOM-079             |
| Morelos    | 2            | NOM-079             |
| Sonora     | 1            | NOM-079             |
| Tamaulipas | 1            | NOM-079             |



- Veracruz
- Morelos
- Sonora
- Nuevo León
- SLP
- Coahuila
- Oaxaca

# Clorosis Variegada de los Cítricos

*Xylella fastidiosa subsp. pauca*

La diseminación a largas distancias es a través de injertos infectados (1)

\*puede también ocurrir a través transmisión por semilla (2)

Una vez que se establece CVC, insectos de la familia *Cicadellidae* son los principales medios de dispersión (3)

Transmisión natural a través de raíz también pueden ocurrir y contribuir a la propagación de la enfermedad (4).



1) Li et al., 1996, 2) Li et al., 2003), 3) Brlansky et al., 2002, 4) He et al., 2002.

# Cancro de los Cítricos

## *Xanthomonas citri subsp. citri*

- La bacteria sobrevive períodos extensos en las ramas y el tallo de los cítricos, corteza, hierba, ropa seca, plástico, madera.
- Se disemina por:
  - ✓ Viento y lluvia
  - ✓ Actividades mecánicas (podas)
  - ✓ Actividades de aves, insectos y/o los mamíferos.
- Dispersión a larga distancia:
  - ✓ Movimiento de material infectado (plantas-frutos).
  - ✓ Viento, agua, herramientas, vehículos, personas.

Infección favorecida por los daños ocasionados por el minador (*Phyllocnistis citrella*).





## Mancha negra de los cítricos (Citrus Black Spot, CBS)

**Movimiento de plantas de vivero infectadas.**

**Las hojas pueden albergar infecciones latentes de CBS con síntomas desarrollo de tres a diez meses después de la infección largas (USDA, 2010).**



•Una vez establecida, la enfermedad se puede propagar fácilmente.

•El viento y el agua favorecen la diseminación de ascosporas a nuevas áreas a distancias relativamente cortas.



•Los fenómenos meteorológicos juegan un papel importante en la diseminación de las enfermedades de los cítricos a distancias.

- Aire
- Agua
- Hombre = Movimiento de plantas portadoras

# Estación Nacional de Epidemiología, Cuarentena y Saneamiento Vegetal



[iobanaa@yahoo.com.mx](mailto:iobanaa@yahoo.com.mx)  
[elenaibana@gmail.com](mailto:elenaibana@gmail.com)