

Enfermedades



# Enfermedades limitantes de la yuca



CIAT



## Contenido

	Página
<b>Añublo Bacterial</b>	<b>1</b>
<i>Importancia</i>	2
<i>Síntomas y epidemiología</i>	2
<i>Manejo y control de la enfermedad</i>	4
<b>Superalargamiento</b>	<b>6</b>
<i>Reconocimiento de la enfermedad</i>	7
<i>Formas de control</i>	9
<b>Pudrición radical y marchitez</b>	<b>10</b>
<i>Reconocimiento de la enfermedad</i>	11
<i>Formas de control</i>	13
<b>Cuero de sapo</b>	<b>15</b>
<i>Importancia</i>	16
<i>Síntomas y epidemiología</i>	17
<i>Manejo y control de la enfermedad</i>	18



24 MAR. 2006

222451

**Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT**

Apartado Aéreo 6713  
Cali, Colombia  
Teléfono: (57-2) 445 00 00  
Fax: (57-2) 445 00 73  
E-mail: [ciat@cgiar.org](mailto:ciat@cgiar.org)  
Sitio web: [www.ciat.cgiar.org](http://www.ciat.cgiar.org)

**Consortio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo  
a la Investigación y al Desarrollo de la Yuca, Clayuca**

Apartado Aéreo 6713  
Cali, Colombia  
Teléfono: (57-2) 445 01 57 / 59  
Fax: (57-2) 445 00 73  
E-mail: [b.ospina@cgiar.org](mailto:b.ospina@cgiar.org)  
Sitio web: [www.clayuca.org](http://www.clayuca.org)

El contenido de esta publicación fue preparado por el Proyecto Patología de Yuca, liderado por Elizabeth Álvarez, Ph.D. Fitopatología. E-mail: [e.alvarez@cgiar.org](mailto:e.alvarez@cgiar.org)

Edición y Diseño: Nidia Betancourth  
febrero de 2006  
Impreso en Colombia





**Añublo  
bacterial**



## Importancia

El añublo bacterial se considera como una de las enfermedades más limitantes de la producción de yuca en las áreas afectadas, ocasionando pérdidas hasta del 100%. Es una enfermedad que mediante la aplicación de programas integrales de control, ha reducido sus pérdidas. En Colombia el añublo bacterial se presenta con mayor incidencia y severidad en los Llanos Orientales y Costa Atlántica, donde se ha movilizadado material de siembra de plantaciones afectadas, hacia zonas libres de la enfermedad, ocasionando una amplia diseminación e incidencia de la enfermedad en la Costa Atlántica, Llanos Orientales, Quindío y con menor importancia al sur del Valle del Cauca.

### Síntomas y epidemiología

La enfermedad es causada por la bacteria *Xanthomonas axonopodis* pv. *Manihotis* (Xam). Los síntomas característicos del añublo bacterial son manchas foliares que inicialmente son pequeñas y angulares (Figura 1), de apariencia acuosa en el envés. Otro

síntoma es el añublo o quemazón foliar de color marrón (Figura 2).

También se presenta exudación gomosa en los tallos jóvenes infectados (Figura 3), en los peciolo y en las manchas foliares, marchitez, muerte descendente (Figura 4); también, los haces vasculares de los peciolo y de los tallos infectados se necrosan, tomando la apariencia de bandas de color marrón o negro.



Figura 1. Manchas angulares producidas por Xam



Figura 2. Añublo foliar causado por Xam





**Figura 3. Exudado producido por la bacteria.**



**Figura 4. Muerte descendente.**

La bacteria se disemina ampliamente, a través de estacas provenientes de plantas afectadas, de un ciclo de cultivo a otro y de un área a otra. En el cultivo, el principal medio de dispersión es por salpique a causa de las lluvias y por herramientas contaminadas. También el movimiento de personas y animales dentro de la plantación, principalmente durante o después de la lluvia, puede contribuir a la dispersión del patógeno.

Aunque el patógeno sobrevive pobremente en el suelo, éste puede ser fuente de inóculo si se encuentra contaminado, como también el agua de riego, aunque en baja proporción. La bacteria puede sobrevivir sobre muchas malezas, de donde se puede diseminar. Los insectos diseminan la enfermedad en cortas distancias.

### **Manejo y control de la enfermedad**

Se debe realizar un control integral, incluyendo las siguientes estrategias:

#### **Resistencia varietal**

Existen variedades tolerantes como ICA Catumare, ICA Cebucán, Vergara y Chiroza. Sin embargo, se ha observado aumento de la severidad de la enfermedad, en ICA Catumare cuando no se ha efectuado adecuada selección de semilla limpia.

#### **Prácticas culturales**

- Uso de material de siembra sano, obtenido de plantaciones sanas.
- Tratamiento de las estacas sumergiéndolas durante 5 minutos en una solución de fungicidas cúpricos como Oxiclورو de cobre u Orthocide (Captan) en dosis de 3 a 6 g/lit. Productos biológicos como Lonlife al 4%, a base de semillas de cítricos, son promisorios.

- Rotación de cultivos con maíz o sorgo.
- Sembrar barreras de maíz para evitar la diseminación por el viento (Figura 5).



Figura 5. Rotación y barreras con maíz contribuyen a la reducción de la enfermedad.

- Mejoramiento del drenaje del suelo.
- Control de malezas.
- Fertilización adecuada principalmente con fuentes de potasio.
- Erradicación de plantas enfermas y de material afectado después de cosecha: quemar ramas y tallos e incorporación al suelo de residuos de cosecha.
- Evitar el movimiento de personas, máquinas y animales de lotes afectados a lotes sanos.
- Siembras al final de períodos lluviosos.
- El tratamiento térmico de estacas en agua a 49°C durante 49 minutos, ha dado buen control de la bacteria en estacas afectadas (Figura 6).

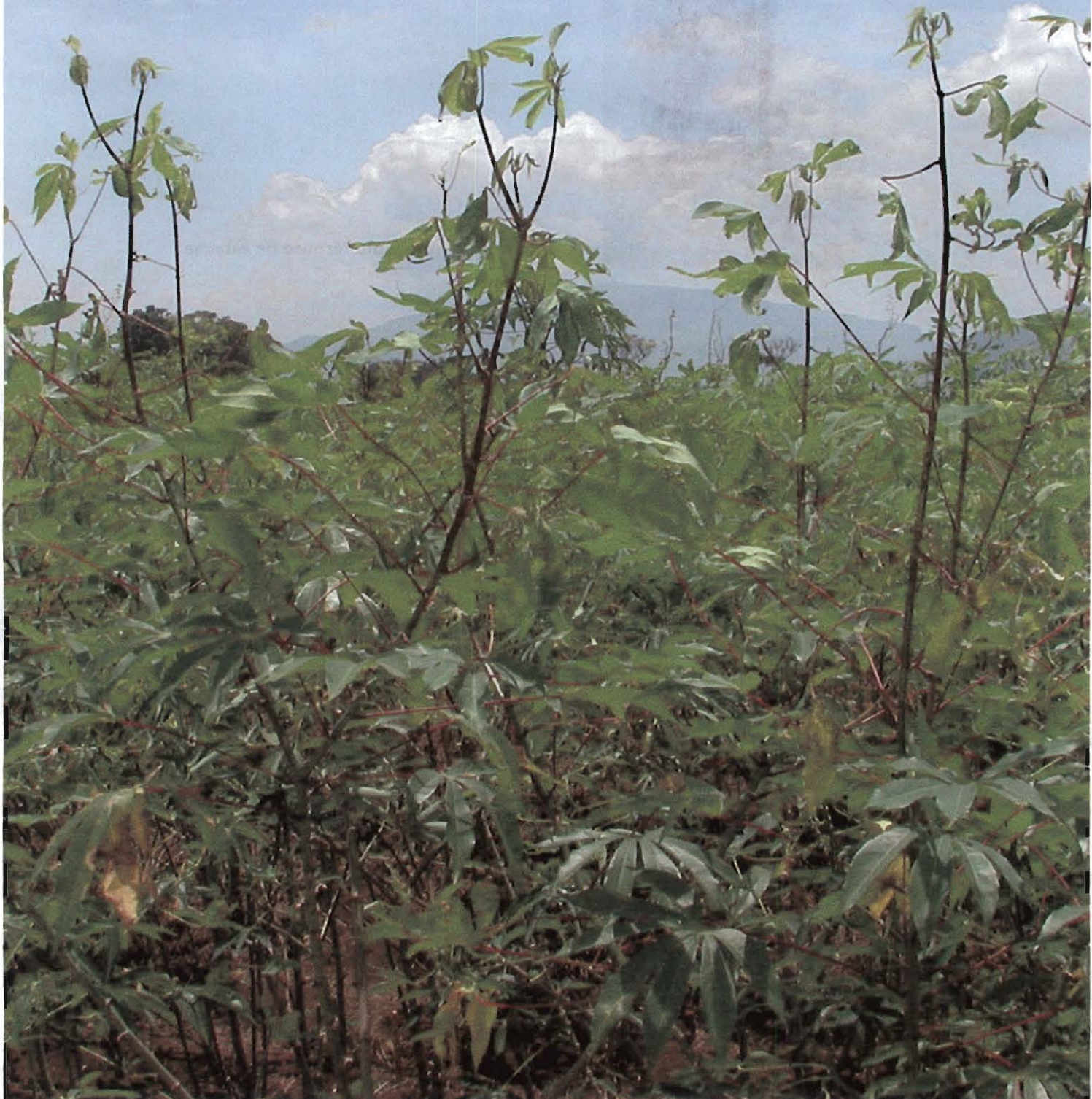




Figura 6. Tratamiento térmico de estacas



# Superalargamiento





El superalargamiento de la yuca es actualmente una de las enfermedades más limitantes de este cultivo en algunas regiones de Colombia (Llanos orientales, Costa Atlántica y Valles Interandinos).

Esta enfermedad es causada por el hongo *Sphaceloma manihoticola*, el cual crece inicialmente sobre la epidermis del hospedante y luego de su penetración, crece en los espacios intercelulares de los tejidos de la epidermis y la corteza, donde produce giberelinas, que promueven el crecimiento exagerado de los entrenudos de la planta.

La enfermedad se disemina de un lugar a otro mediante el uso de estacas afectadas; los principales focos de infección lo constituyen las socas que crecen en las plantaciones originadas de desechos de plantas viejas. Las esporas en los chancros pueden sobrevivir por periodos de más de seis meses en plantas infectadas y son transportadas fácilmente por medio de la lluvia y el viento.

Las pérdidas pueden superar el 80% de la producción total en plantaciones jóvenes, mientras en plantaciones con más de seis meses no se presentan pérdidas significativas.

El superalargamiento debe manejarse en forma integrada, incluyendo la selección de variedades resistente, utilizar semilla sana, tratamiento de estacas, rotación del cultivo con gramíneas y siembras durante periodos de menor precipitación.

### Reconocimiento de la enfermedad

Los daños causados por el Superalargamiento son bastante variables, dependiendo fundamentalmente del nivel de resistencia de los cultivares, de las condiciones climáticas, la concentración del inóculo inicial y la utilización de material de propagación contaminado. Por tanto, es necesario conocer los síntomas de la enfermedad para una detección temprana del patógeno:



Distorsión o enroscamiento de las hojas jóvenes y chancros en las nervaduras (visibles en el envés).





**Chancros en pecíolos y tallos.**



**Alargamiento exagerado de los entrenudos del tallo. El tallo afectado es delgado y débil.**

**Muerte descendente de la planta y muerte parcial o total de la lámina foliar.**



## Formas de Control



- ▶ Selección de estacas sanas



- ▶ Resistencia varietal:  
Ica Catumare e Ica Cebucán



- ▶ Tratamiento de las estacas: sumergir durante cinco minutos en la siguiente solución: Oxícloruro de Cobre o Benlate (Benomyl) en dosis de 3 - 6 g/lit de producto comercial.



- ▶ Aspersiones foliares con productos a base de cobre alternados con Difenconazol (88 cc/ha de ingrediente activo).
- ▶ Rotación del cultivo con gramíneas.
- ▶ Siembras durante períodos de menor precipitación.





# **Pudrición radical y marchitez**



El cultivo de la yuca es la base de la alimentación y la principal fuente de ingreso para una gran cantidad de agricultores colombianos. Ya sea para la extracción de almidón o para el consumo en fresco, la yuca es hoy una de las agroindustrias de más aceptación en diferentes regiones del país.

La pudrición radical o marchitez de la yuca es actualmente la enfermedad más limitante de ese cultivo en algunas regiones de Colombia (Norte del Cauca, Valle, Bolívar, Quindío y Amazonía). Es causada por varias especies del género *Phytophthora*, que son patógenos del suelo diseminados por muchas regiones y con un gran espectro de hospederos.

En regiones donde los suelos se encharcan o se secan rápidamente y presentan bajos contenidos de nutrientes, se favorece el desarrollo del patógeno.

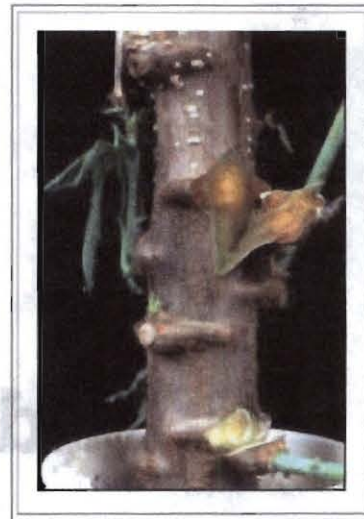
La enfermedad fue reportada desde 1974 en Colombia, pero se ha presentado de manera muy agresiva en los últimos años, causando la pérdida total de cosechas en diferentes zonas y el abandono del cultivo por algunos agricultores.

Para el control de la enfermedad se deben tener en cuenta varios aspectos. Entre los principales están el conocimiento de los síntomas de la enfermedad y el empleo de algunas medidas preventivas en el manejo de la enfermedad que pueden disminuir la diseminación del agente causal.

## Reconocimiento de la enfermedad

El género *Phytophthora*, agente causal de la enfermedad es un habitante natural del suelo, que puede atacar el cultivo en cualquier etapa. Presenta, por tanto, diferentes **síntomas** según el

estado de desarrollo de la planta atacada:



En **estacas infectadas** se presenta necrosamiento de los brotes al germinar.



Cuando la planta está **joven**, se presenta como un necrosamiento de los brotes más tiernos y una marchitez similar al estrés causado por la sequía.





En plantas adultas afecta la raíz produciendo pudrición acuosa y blanda con olor fétido.



En casos extremos llega a podrir internamente el tocón sin presentar síntomas en el follaje.

## Formas de control

- Selección de las plantas vigorosas y sanas para ser usadas como semilla.
- Evitar el transporte de estacas para ser usadas como semilla
- desde zonas afectadas por la enfermedad.
- Uso de variedades tolerantes.



- Tratamiento de las semillas:  
sumergir las estacas durante cinco minutos en la siguiente solución:
  - Sistemín: 3 cc/Lt de agua
  - Ridomil: 3 gr/Lt de agua
  - Orthocide 3 gr/Lt de agua
- Establecer rotación con cultivos de cobertura para evitar la erosión, condición que favorece la presencia de la enfermedad.
- Erradicar y quemar las plantas afectadas.





- Rotación del cultivo con maíz, plátano, sorgo y pastos de corte, o dejar descansar el lote.
- El uso de barreras vivas acompañado de drenajes evita la erosión y la pérdida de fertilidad mejorando las condiciones para el establecimiento del cultivo.



Cuero de sapo

El presente trabajo fue desarrollado por el equipo de trabajo del Centro de Investigación y Desarrollo en Alimentos y Alimentos de la Universidad Nacional de Tucumán.



# **Cuero de sapo**

*Elizabeth Álvarez, Juan Fernando Mejía,  
John Loke, Germán Llano, Benjamín Pineda y Carlos Huertas*



## Importancia

El “cuero de sapo” es una enfermedad asociada a fitoplasmas y/o virus que afecta la yuca, siendo registrada su presencia, por primera vez en Colombia en 1971 en el departamento del Cauca. Esta enfermedad puede ocasionar pérdidas del 100%, por cuanto no hay translocación del almidón hacia el parénquima de almacenamiento en las raíces.

Los síntomas o señales de la enfermedad en muchas variedades sólo se expresan en las raíces y, únicamente, se observan cuando

se cosechan las plantas. En general no presentan síntomas en las ramas ni en las hojas; sin embargo, unas pocas variedades (por ejemplo, “La Reina”) pueden mostrar síntomas tipo mosaico y crespera, difícilmente distinguibles bajo condiciones de campo, por cuanto se confunden fácilmente con daño de ácaros, trips, deficiencias de elementos menores o toxicidad de herbicidas; además de que se enmascaran cuando se presentan temperaturas relativamente altas (mayores de 30°C) (Figura 1)



Figura 1. A. Variedad “La Reina” (CM 6740-7) sana, B. Variedad “La Reina” (CM 6740-7) afectada con la enfermedad mostrando síntomas foliares y en raíz.



## Síntomas y epidemiología

Las raíces de las plantas enfermas son leñosas, de cáscara gruesa, corchosa y quebradiza, las cuales presentan unas hendiduras en forma de labios que unidas entre sí semejan una red o panal (Figura 2). Las raíces pueden ser muy delgadas aunque no siempre, el grosor del tocón y los

tallos pueden ser muy gruesos. La parte aérea de las plantas enfermas se observan más vigorosas y en apariencia mejor desarrolladas que las sanas. En contraste las raíces de las plantas sanas se presentan bien desarrolladas y con su cáscara delgada y flexible (Figura 3).



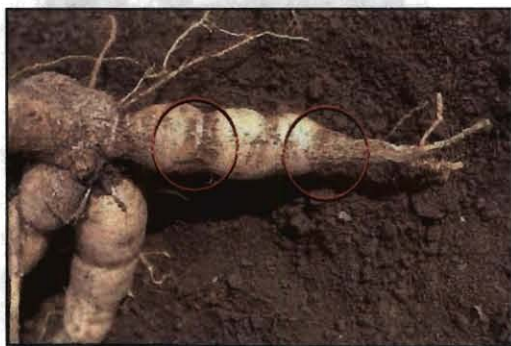
Figura 2. Hendiduras en forma de labios semejando una red o panal, en las raíces.



Figura 3. Planta con raíces afectadas (Izquierda) y raíces sanas (Derecha)



La enfermedad puede manifestarse parcialmente afectando sólo algunas plantas y raíces de la planta, observándose unas pocas hendiduras características, dispersas o localizadas en cualquier parte de la raíz, por eso hay que revisar muchas o



todas las raíces de un lote, parte de las raíces pueden quedar en el suelo al momento del arranque, haciendo difícil de saber si todo el lote realmente está sano (Figura 4).



Figura 4. Planta con síntomas leves en algunas raíces

La enfermedad se disemina en forma rápida por el uso de estacas procedentes de plantas enfermas (una planta enferma produce unas 10 estacas para la siembra, al cabo de 5 años se habrán producido unas 10.000 plantas enfermas a partir de la planta inicial), adicionalmente el patógeno tiene como posible vector algunas familias de homópteros como *Cicadellidae* y *Delphacidae*, conocidas por tener especies vectores de virus y fitoplasmas respectivamente. Además, aún existe la hipótesis de una especie de "mosca blanca" o "palomilla" (*Bemisia tuberculata*) también como posible vector.

Es muy importante tener en cuenta que el mayor riesgo de diseminar la enfermedad está en el uso de materiales de propagación infectados, por tanto su control se fundamenta en el empleo de semilla procedente de plantas madres sanas.

### Manejo y control de la enfermedad

En estudios de campo e invernadero realizados en el Centro Internacional de Agricultura Tropical se han reportado genotipos como la M Per 183, que indican diferentes niveles de resistencia. La utilización de variedades tolerantes es una herramienta de utilidad en el control de esta enfermedad.

### Prácticas culturales

- La enfermedad se controla mediante la utilización de semilla (estacas, cangres) procedentes de plantas sanas, producidas en lotes manejados técnicamente y con excelente control de calidad fitosanitaria, teniendo en cuenta los siguientes **cinco pasos**:

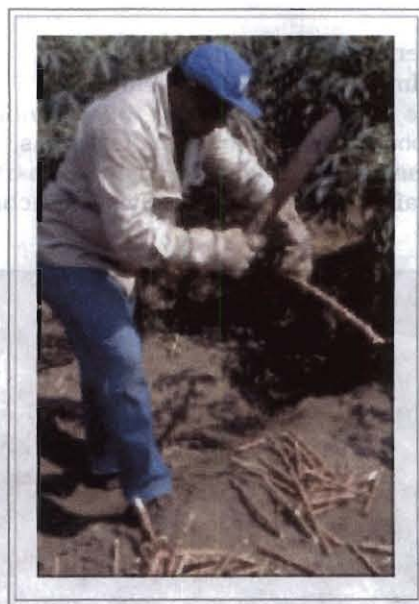
1. Separe dentro de la finca **un lote exclusivamente para producción de semilla**, equivalente al 11-22% del área a sembrar comercialmente, por ejemplo 1 ha de una finca con 5 ha de yuca comercial.



2. Al momento de la cosecha, arranque **cada planta** sin cortar la parte aérea, examine las raíces cuidadosamente para verificar la presencia de síntomas de la enfermedad.



3. Si la planta está sana, sepárela; este es el material que le va a servir de semilla.



4. De cada planta que presente síntomas en una o más raíces no las utilice: **recoléctelas, amontónelas y quemelas.**



5. Antes de la siembra de las estacas de plantas sanas corte los tallos con machete previamente humedecido en su totalidad con límpido o clórox (2 Lt de límpido o clórox/8 Lt de agua)





- Aplique herbicida en lotes de yuca donde haya rebrotes de socas, éstas podrían estar infectadas, así se garantiza la eliminación de posibles fuentes de inóculo.

- La técnica de termoterapia, seguida por cultivo de meristemas, se utiliza para obtener plantas libres de “cuero de sapo”. El injerto de la variedad susceptible secundaria, se utiliza para monitorear la efectividad de la termoterapia.
- Se deben incinerar plantaciones con más del 10% de incidencia (follaje, estacas y raíces). Fortalecer sistemas de vigilancia fitosanitaria y de cuarentena para impedir el ingreso o movilización de material vegetativo procedente de áreas afectadas por la enfermedad.

*“Si cumple con las recomendaciones para Cuero de Sapo, puede también evitar otras enfermedades como, Añublo bacterial y Superalargamiento, enfermedades que también se diseminan por estacas afectadas. Por eso, el uso de semilla limpia es muy importante cosecha tras cosecha, es la forma de mantener libre la zona de esta temible enfermedad”*

### **Señor agricultor:**

Aplicando un manejo tecnológico adecuado, Cuero de Sapo es una enfermedad controlable.

No transporte semilla de yuca procedente de zonas con cuero de sapo.

Para mayor información consulte con los técnicos del ICA, CIAT y Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA)