

Evaluación de tres variaciones de termoterapia y cultivo de meristemas en cinco variedades promisorias de papa nativas (*Solanum spp.*), para la eliminación de virus. Cutuglagua, Pichincha.

Autor: Carlos A. Delgado Ch.

Coautores: Ing. Agr. Jacqueline Benítez
Ing. Agr. Cecilia Monteros

Departamento/Programa: Biotecnología
Programa Nacional de Raíces y
Tubérculos – Rubro papa (PNRT-
papa).

Financiamiento: INIAP-Proyecto Fontagro.

ANTECEDENTES:

- ✘ En Ecuador se encuentran más de 400 variedades nativas de papa. La gran mayoría, son cultivadas sobre los 3000 metros sobre el nivel del mar.
- ✘ Son el producto de la domesticación, selección y conservación realizada por nuestros antepasados debido a su resistencia a heladas, enfermedades y plagas, y constituyen un rico reservorio de genes para los programas de fitomejoramiento.
- ✘ Aportan nutricionalmente fibra, proteínas, vitamina C y minerales como hierro, fósforo y potásio.



Semilla

- La mayoría de pequeños productores de papa del Ecuador no renuevan su semilla. Sino que la reutilizan de generación en generación.
- En la papa, los virus causan una disminución del rendimiento y constituyen un serio obstáculo al comercio de semilla y para el tráfico de germoplasma entre los países (Pumisacho, Sherwood, 2002).



Justificación.

- La semilla es el insumo más importante en la producción de papa, una buena semilla de papa es aquella que garantiza una alta **calidad sanitaria** y se encuentre **libre de enfermedades** y especialmente virales que se perpetúan en el tubérculo-semilla.
- La necesidad de la **liberación de virus** en las papas nativas para ofrecer a los agricultores, semilla de calidad que permita obtener mejores rendimientos, un adecuado **refrescamiento y recuperar zonas abandonadas**.



OBJETIVOS:

- **General**

Evaluar tres variaciones de termoterapia y cultivo de meristemas en cinco variedades promisorias de papas nativas, para la eliminación de virus.

- **Específicos**

Determinar la presencia de virus en las cinco variedades promisorias de papas nativas por la técnica serológica de ELISA.

Eliminar los virus detectados en las cinco variedades de papas nativas, mediante las tres técnicas de termoterapia y cultivo de meristema



MATERIALES Y METODOS.

FACTORES EN ESTUDIO:

Variedades de papa nativas (V):

CHIHUILA NEGRA (*Solanum stenotomum*)

JUBALEÑA (*Solanum andigena*)

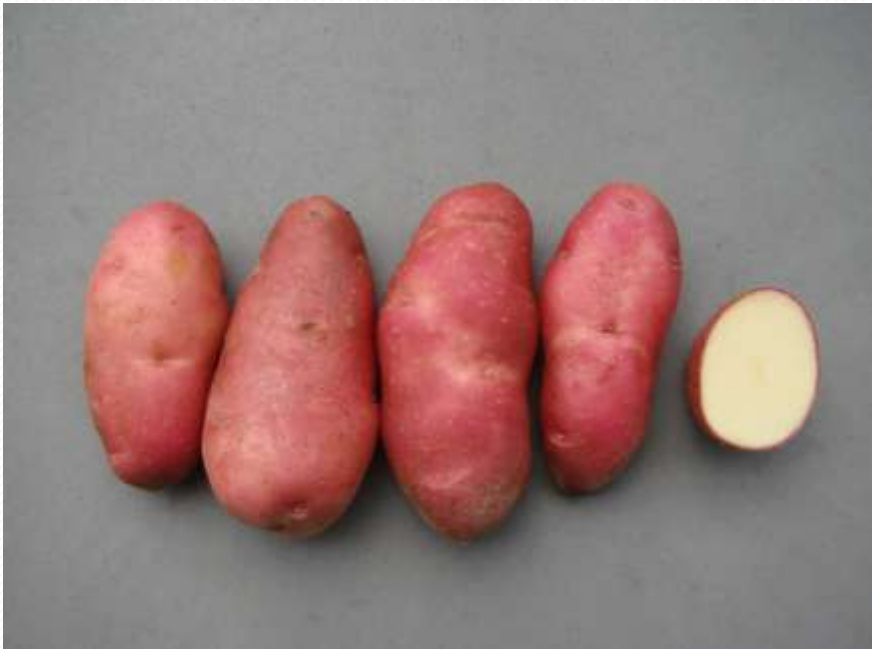
MOROPONCHO (*Solanum andigena*)

OROPIÑA (*Solanum andigena*)

TUSHPA (*Solanum andigena*)



Vard. Moroponcho (*Solanum andigena*)



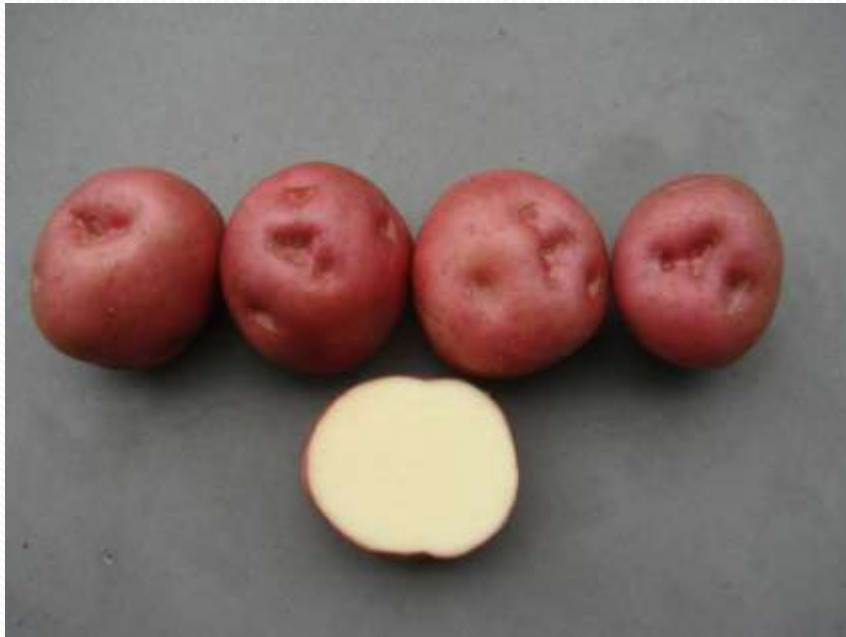
- Recolección: Provincias de Bolívar y Cotopaxi.
- Alto contenido de polifenoles y antocianinas.
- Consumo en fresco.
- Textura arenosa.

Vard Chihuila negra (*Solanum stenotomum*)



- Recolección: Provincias de Bolívar, Cotopaxi y Chimborazo.
- Apariencia vistosa y llamativa (forma de piña).
- Consumo en fresco.
- Textura arenosa-

Vard.Orupiña. (*Solanum andigena*).



- Recolección: Provincia de Bolívar.
- Alto contenido de polifenoles y antocianinas.
- Consumo en fresco y procesado.

Vard. Tushpa (*Solanum andigena*)



- Recolección: Provincia de Bolívar.
- Alto contenido de antocianinas y polifenoles.
- Consumo en fresco.
- Textura arenosa.

Vard. Jubaleña (*Solanum andigena*)



- Recolección: Provincia de Bolívar.
- Alto contenido de polifenoles y almidón.
- Seleccionada por los agricultores por su rendimiento, resistencia a lancha y tolerancia a sequía.

Tratamientos de Termoterapia más cultivo de meristemas (T):

- T1: Durante 40 días por 24 horas a 38°C.
Constante.
- T2: Durante 55 días por 16 horas a 38°C y 8 horas a 30°C. **Alternativa.**
- T3: Durante 42 días: 7 días por 24 horas a 30°C; 14 días por 24 horas a 36°C y 21 días por 24 horas a 38°C.
Progresiva.



Diseño Experimental.

- Se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 5 x 3, para cada variable.

Unidad Experimental

La unidad experimental estuvo conformada por una maceta de 0.5 kg de capacidad, conteniendo una variedad de papa nativa.

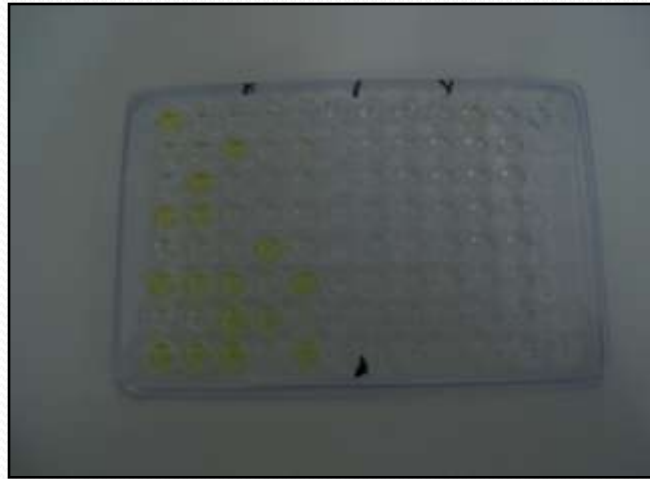
Observaciones: Cinco

DETECCION/DAS-ELISA

DAS-ELISA es una técnica serológica para identificar virus y que se basa en la capacidad de anticuerpos específicos para reaccionar *in vitro* con sus antígenos (partículas virales). Las ventajas de esta técnica son las siguientes:

- Mayor sensibilidad que otros métodos serológicos para detectar la mayoría de los virus.
- Requiere menos antisuero que otros métodos serológicos
- Detecta simultáneamente o individualmente los virus.

PRUEBA SEROLÓGICA DAS-ELISA



PVX - PVY



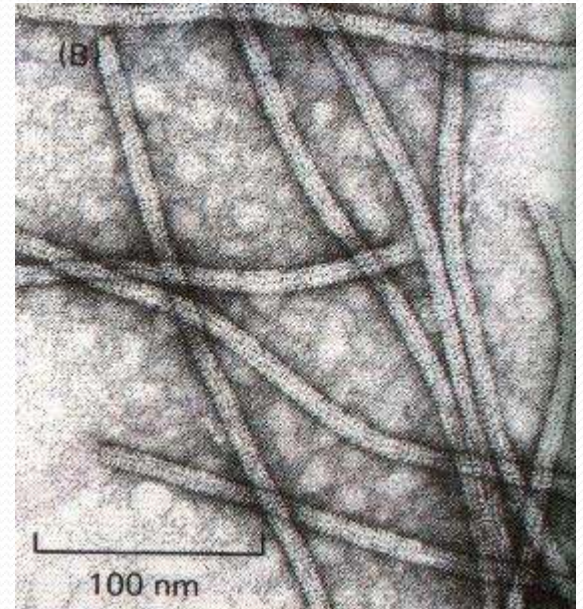
PVS - PLRV



PVA- PVM

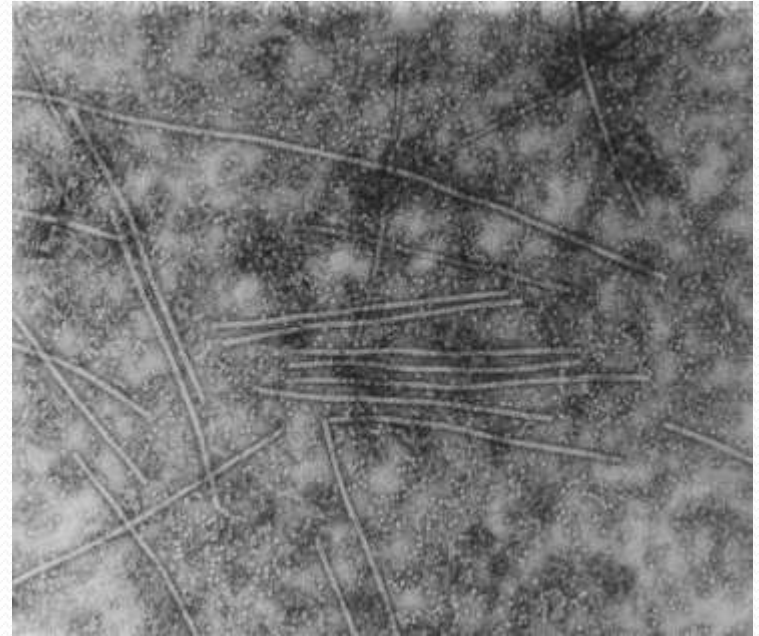
Virus X de la papa (PVX)

- Familia: Flexiviridae
- Transmisión: Mecánica, contacto, maquinaria, insectos masticadores, zoosporas de *Synchytricum endobioticum*
- Pérdidas: 15-20%. En infecciones con PVA y PVY pérdidas extremas.
- Síntomas: Moteados intervenales



Virus S de la papa (PVS)

- Familia: Flexiviridae
- Transmisión: *Myzus persicae* (no persistente), mecánica, contacto.
- Pérdidas: Bajas 10/20%
- Síntomas: Moteado suave. Bronceado severo y caída de hojas.



Técnicas para la limpieza de virus

- **Térmoterapia**
- Quimioterapia
- **Cultivo de meristemas**
- Electroterapia
- Cultivo de domos provenientes del disco basal
- Microinjerto de ápices caulinares

Térmoterapia



• LABORATORIO



• INVERNADERO

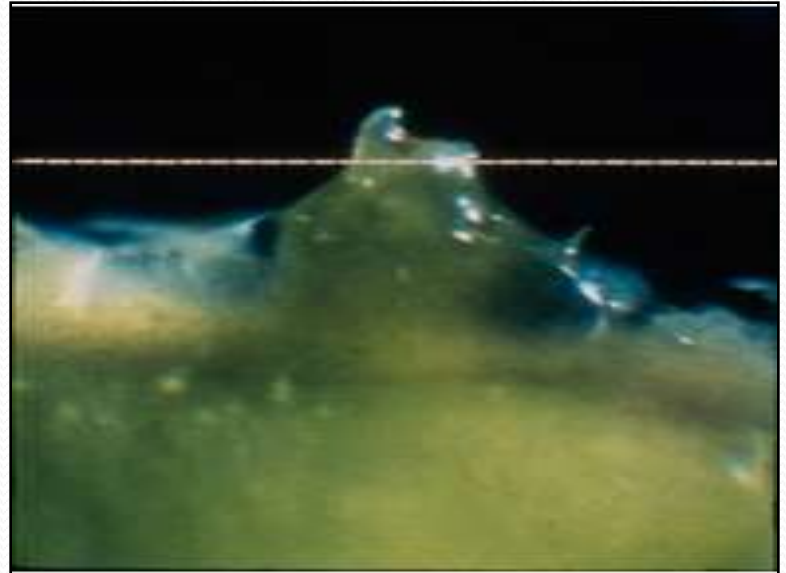


• TERMOTERAPIA

• Cultivo de meristemas.

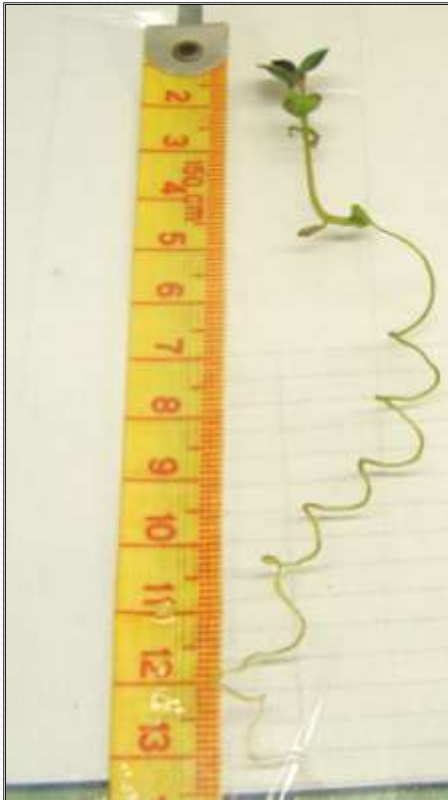
Se eliminaron los primordios foliares y se dejó solo dos junto al meristema, se realizó los cortes de los mismos (aproximadamente 0.3 mm).

Cada meristema fue sembrado en un tubo de ensayo con 4ml de medio M&S y se realizó el refrescamiento del medio de cultivo a los 15 días.



Regeneración de plantas

El número de plantas regeneradas se tomaron luego del cultivo de meristemas, que se encontraron con su estructura funcional (raíz, tallo con hojas y yemas axilares).





RESULTADOS

Cuadro 2.- sobrevivencia de plántulas de cuatro variedades de papas nativas (*Solanum spp*) en la aplicación de tres sistemas de termoterapia. Cutuglagua 2010)

Sistemas Termoterapia	Porcentaje de supervivencia
T1 constante	95
T2 alterna	100
T3 progresiva	85

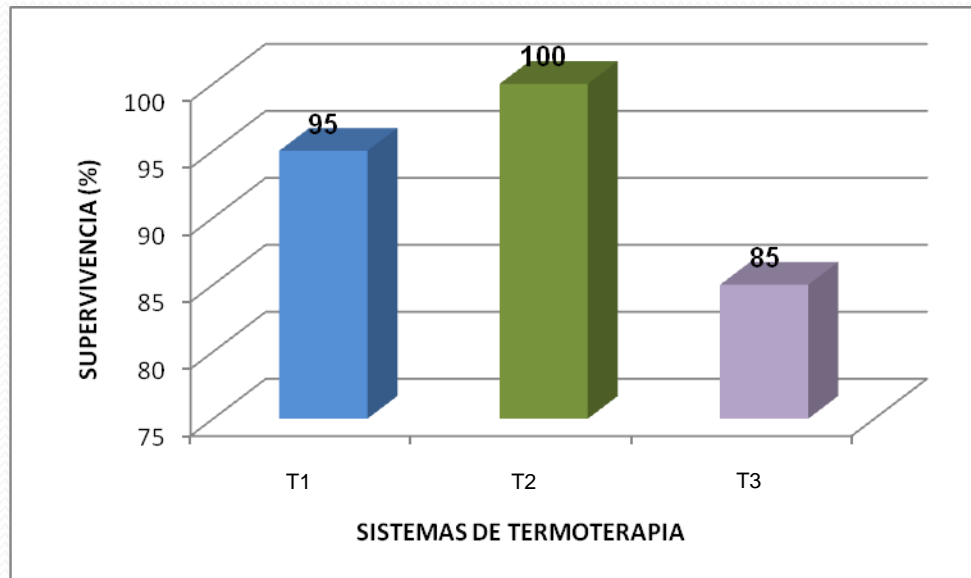


Gráfico 1.- Evaluación de tres sistemas de termoterapia en cuatro variedades de papa nativas (*Solanum spp.*), para la eliminación de virus. Cutuglagua, 2010.

Cuadro 3.- Porcentaje de supervivencia de cuatro variedades nativas de papa (*Solanum spp.*) en la aplicación de tres sistemas de termoterapia. Cutuglagua, 2010.

VARIETADES	SUPERVIVENCIA (%)
Chihuila negra	93,33
Tushpa	93,33
Moroponcho	100,00
Jubaleña	86,67

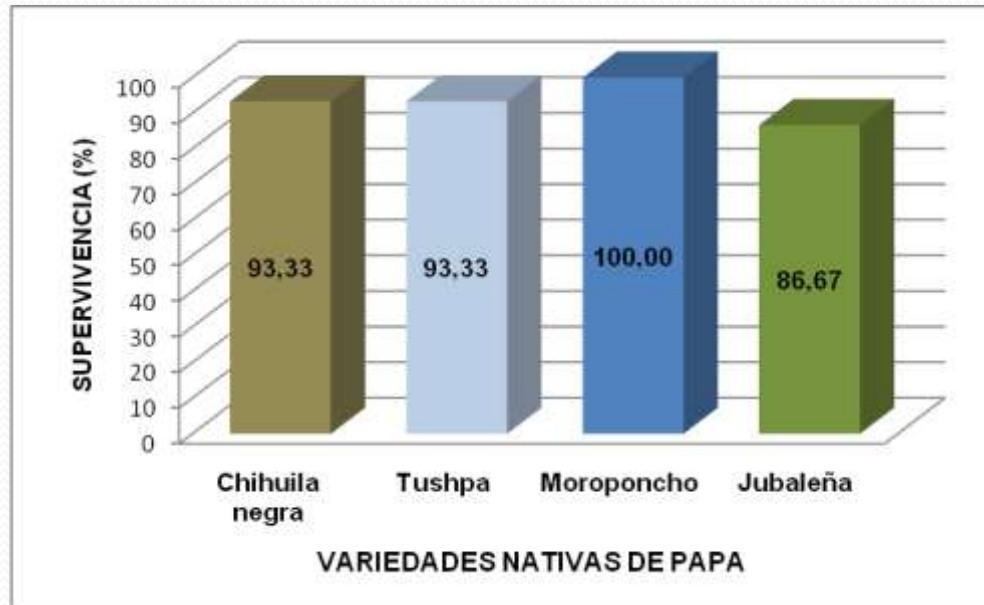


Gráfico 2.- Porcentaje de supervivencia de cuatro variedades nativas de papa (*Solanum spp.*) en la aplicación de tres sistemas de termoterapia. Cutuglagua, 2010.

Cuadro 4.- Número de plantas funcionales, en el estudio de tres sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas para la erradicación de virus. Cutuglagua, 2010.

PLANTAS FUNCIONALES		
TRATAMIENTO	# PLANTAS SOBREVIVIENTES	NÚMERO
T1 constante	95	64
T2 alterna	100	62
T3 progresiva	85	14

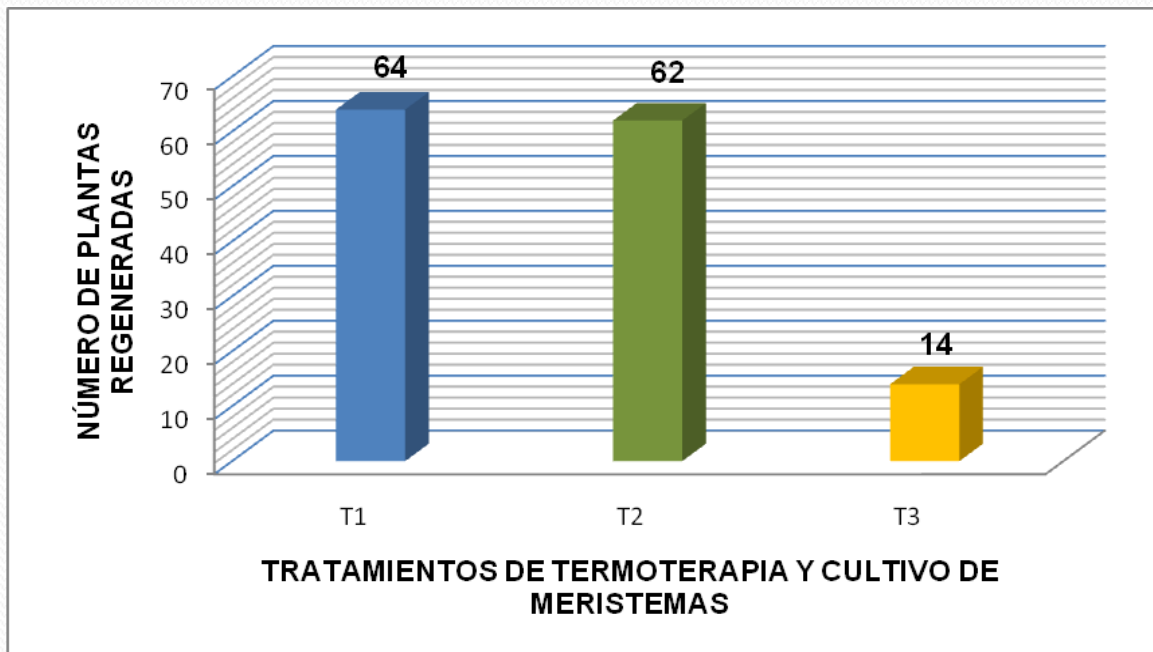


Gráfico 3.- Número de plantas funcionales, en el estudio de tres sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas para la erradicación de virus. Cutuglagua, 2010.

Cuadro 5.- Número de plantas funcionales de cuatro variedades nativas de papa (*Solanum spp.*) en la aplicación de tres sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas. Cutuglagua, 2010.

Variedad	No. de plantas sobrevivientes	Número de plantas regeneradas
Chihuila negra	70	25
Tushpa	70	53
Moroponcho	75	25
Jubaleña	65	37

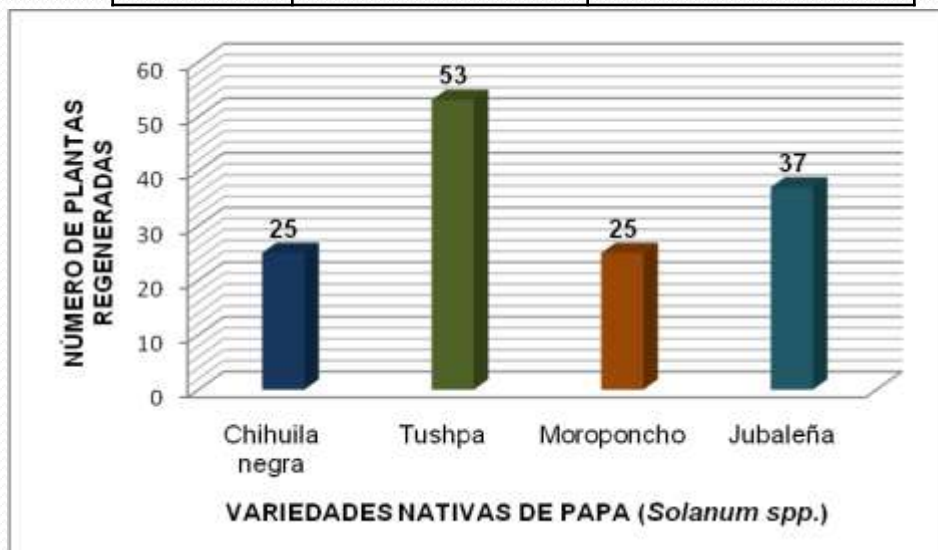


Gráfico 4.- Número de plantas funcionales de cuatro variedades nativas de papa (*Solanum spp.*) en la aplicación de tres sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas. Cutuglagua, 2010.

Cuadro 5.- Porcentaje de liberación de virus de cuatro variedades de papa nativas (*Solanum spp.*) en la aplicación de tres sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas. Cutuglagua, 2010.

LIBERACIÓN DE VIRUS	
Tratamiento	Porcentaje
T1	71,08
T2	85,71
T3	64,71

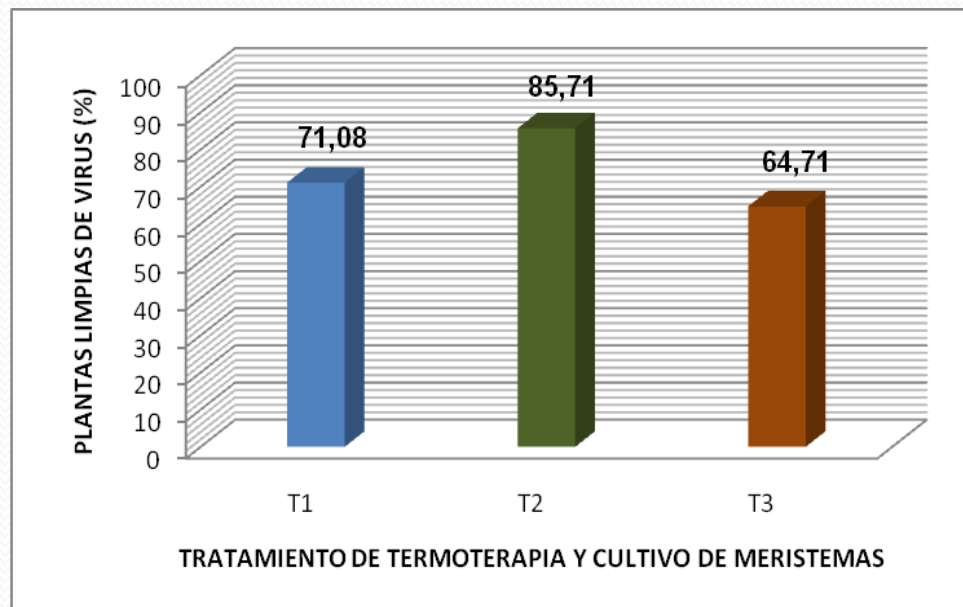


Gráfico 5.- Porcentaje de liberación de virus de cuatro variedades de papa nativas (*Solanum spp.*) en la aplicación de tres sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas. Cutuglagua, 2010.

Cuadro 6.- Porcentaje de liberación de virus de cuatro variedades nativas de papa (*Solanum spp.*) en el estudio de tres sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas. Cutuglagua, 2010.

Variedad	Número plantas limpias	Liberación de virus (%)
Chihuahila negra	19	48,72
Tushpa	59	95,16
Moroponcho	26	56,52
Jubaleña	43	91,49

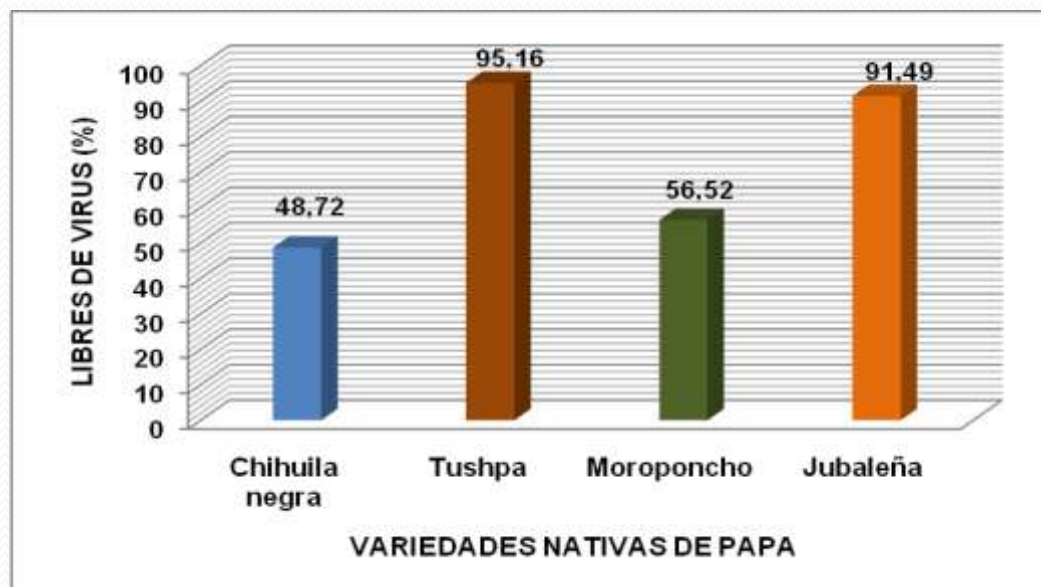


Gráfico 6.- Porcentaje de liberación de virus de cuatro variedades nativas de papa (*Solanum spp.*) en el estudio de tres sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas. Cutuglagua, 2010.



CONCLUSIONES

Conclusiones:

- . El virus PVX se encuentra presente en cuatro de las cinco variedades de papas nativas evaluadas.
- . La termoterapia y el cultivo de tejidos lograron eliminar la asociación viral PVX-PVS.
- . El tratamiento alterno de 55 días a 38 °C por 16 horas y 8 horas a 30°C es el más eficiente de los tres evaluados.

Perspectivas

- Devolución de plantas y tubérculos “limpios” a las comunidades de donde fueron recolectados, para:
 - Incrementar la productividad del cultivo de papa de variedades nativas.
 - Mejorar las posibilidades de seguridad y soberanía alimentaria de la gente de tales comunidades,
 - Mayorar las posibilidades de inserción en mercados competitivos con productos diferenciados,



GRACIAS POR SU ATENCIÓN