

Comparación de dos sistemas de producción de plántulas de papa

Fernando Sequera*

Norkys Meza

Beatriz Daboín

María Torres

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, estado Trujillo
*Correo electrónico: fsequera23@gmail.com

El cultivo *in vitro* es importante y fundamental para producir un material de siembra con alto grado de pureza varietal y calidad fitosanitaria, rescate de especies silvestres en peligro de extinción y conservación de germoplasma, mientras que el Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH), es utilizado para incrementar el número de plantas a nivel de laboratorio. Por medio del SAH, en las etapas avanzadas de la producción de plántulas, se realiza la propagación por microesquejes cultivados en condiciones fotoautotróficas; se desarrollan en plántulas rustificadas para ser transplantadas al invernadero.

Estos sistemas son ampliamente utilizados para la producción de semilla, sin embargo, existen diferencias en las respuestas fisiológicas para cada una de las variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.). Este trabajo se realizó con la finalidad de comparar estos sistemas de producción de semilla (*in vitro* y SAH), y evaluar el desarrollo vegetativo de las variedades de papa Iniafrit, Fripapa-Inia y Granola, provenientes del Banco de Germoplasma del Centro Internacional de la Papa.

La investigación se efectuó en el laboratorio del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Mucuchies, estado Mérida. Las variedades de papa Iniafrit y Fripapa-Inia fueron liberadas entre el año 1999 y 2000, teniendo como base el rendimiento, aceptación por el productor y la calidad para el procesamiento agroindustrial, la variedad Fripapa-Inia al igual que la variedad Iniafrit tiene amplia adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas de la zona andina venezolana.

Ambas son resistentes a la candelilla tardía (*Phytophthora infestans*) y su ciclo vegetativo es de 120 a 150 días, mientras que Granola cuyo país de origen es Alemania, tiene gran adaptación a pisos altos de 1.800 a 2.800 m.s.n.m. y es una variedad que a los productores les gusta por ser de ciclo corto, ya que, a los 90 días se puede cosechar, otra de las cualidades atribuidas a esta variedad es la turgencia que presenta el tubérculo para el transporte, y buena conservación de almacenamiento prolongado. (Foto 1 a, b y c).



Foto 1. Tubérculos de papa variedades: a) Fripapa-Inia, b) Iniafrit y c) Granola.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado, con 5 repeticiones y 6 tratamientos, correspondientes a las tres variedades de papa (Iniafrit, Friepapa-Inia y Granola) y dos sistemas de producción de plántulas (*in vitro* y Sistema Autotrófico Hidropónico).

Sistema de propagación *in vitro*

Una vez seleccionadas las plantas madres, se realizaron cortes en forma aséptica. Se tomaron los explantes, para sembrar los microesquejes en frascos contentivos del medio de cultivo (Murashige y Skoog, 1962), previamente esterilizado en el autoclave automático. Este medio de cultivo es una solución acuosa en la que se encuentran disueltas sales minerales que aportan los elementos esenciales para el crecimiento y desarrollo de los explantes (Sánchez-Cevallos *et al.*, 2010). Posteriormente, fueron colocadas bajo un ambiente controlado (cámara de crecimiento), a una temperatura entre 20 a 22 °C, humedad relativa entre los 70 y 80%, 16 horas luz y una iluminación de 500 lux (Foto 2 a, b, c, d, e y f).

Propagación de vitroplantas en el SAH

Luego de la selección de las plantas madres nacidas en condiciones controladas, se procedió a

extraerlas de su medio (frasco) con pinzas debidamente desinfectadas, para comenzar el proceso de corte con el bisturí y así multiplicar las plantas madres, se utilizaron segmentos uninodales entre 1 y 1,5 milímetro de longitud con su respectiva yema axilar. Cada explante se colocó en los contenedores plásticos de 1.200 cc con capacidad para 40 plántulas, previamente llenados con sustrato (vermiculita), y a una distancia de siembra (1x1 centímetro), regados con solución nutritiva hidropónica, compuesta por cantidades relativas de macro y micronutrientes esenciales para un rápido y vigoroso crecimiento de las plántulas (Otazu, 2010).

Inmediatamente se procedió a la identificación respectiva y luego los contenedores se trasladaron al área de crecimiento bajo condiciones controladas, a temperatura entre 20 a 25 °C, fotoperiodo de 6 horas luz, intensidad lumínica de 5.000 lux y humedad relativa entre 65 y 70 %. Es importante considerar que en las soluciones nutritivas para la producción de plántulas de papa, el pH debe ser ajustado a 5,6. (Foto 3 a, b, c, d, e y f). Cada 8 días se midieron las siguientes variables: longitud de tallo, longitud de la raíz, número de hojas y vigor en las diferentes variedades sembradas en los dos sistemas.

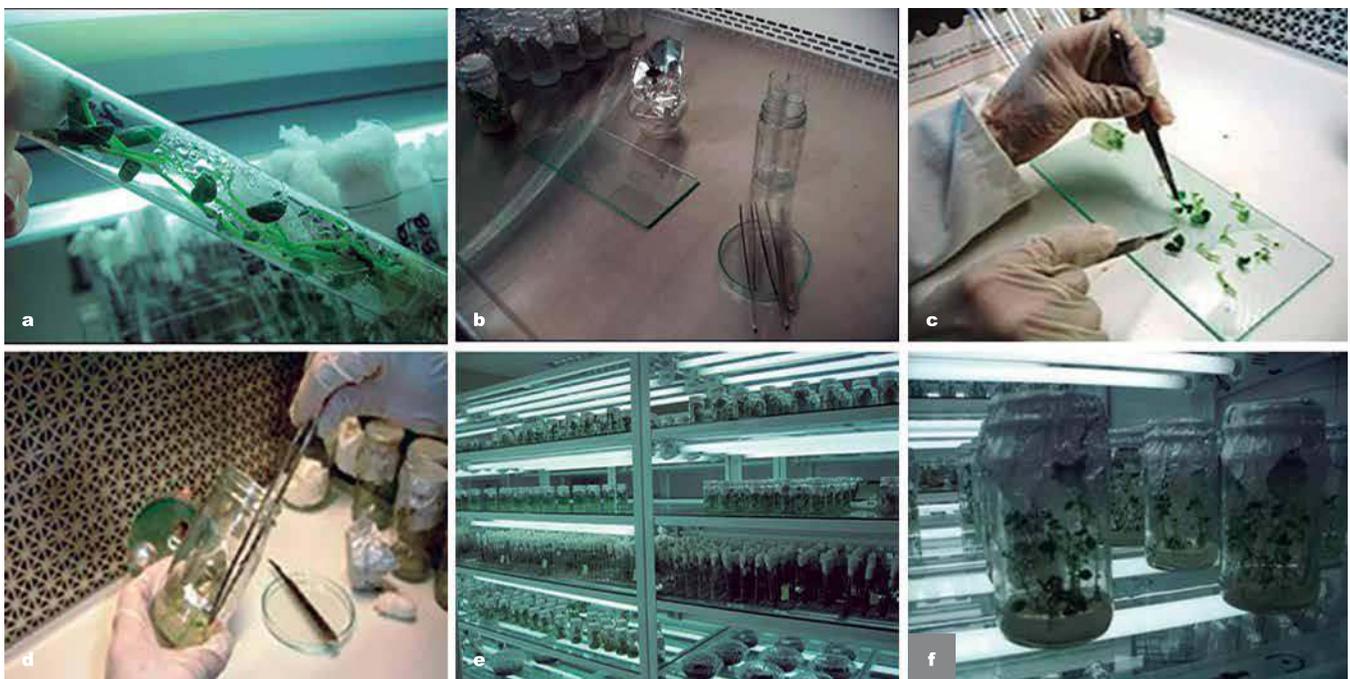


Foto 2. Esquema del proceso del sistema *in vitro*: a) Planta madre; b) Instrumentos para dar inicio al repique; c) Repique dentro de la cámara de flujo laminar; d) Colocación de los microesquejes en el medio de cultivo; e) Cuarto de crecimiento y f) Crecimiento de las plántulas.



Foto 3. Esquema del Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH): a) Plantas madres; b) Extracción de plántulas del medio (frasco); c) Colocación del explante en contenedor plástico previamente llenado con sustrato (vermiculita); d) Corte y repique; e) Cuarto de crecimiento y f) Plántulas listas para el trasplante en invernadero.

A los 7 días se inició el enraizado en las diferentes variedades sembradas bajo los dos sistemas, a los 20 días se observaron plántulas con buen tamaño y vigor, aptas para trasplantar al invernadero.

En el cuadro, se observó que la variedad Fripapa-Inia en el sistema *in vitro*, obtuvo mayor longitud y número de hojas. Sin embargo, el conjunto de raíces creció más en el medio SAH, lo que indica la ventaja de este medio, ya que una planta con raíces bien desarrolladas, tiene mayor posibilidad de sobrevivir en invernadero; igual comportamiento se observó en las variedades Iniafrit y Granola.

Cuadro. Características observadas durante el desarrollo vegetativo de las variedades de papa Fripapa-Inia, Iniafrit y Granola, obtenidos en los sistemas de cultivo *in vitro* y SAH.

Varietades	Tratamientos	Longitud de tallos (cm)	Longitud de raíces (cm)	Número de hojas
Fripapa-Inia	<i>In vitro</i>	4,00	3,4	9
	SAH	3,10	4,8	6
Iniafrit	<i>In vitro</i>	5,5	2,8	11
	SAH	2,5	4,1	6
Granola	<i>In vitro</i>	6,3	2,9	13
	SAH	3,3	5,8	7

Consideraciones finales

La propagación *in vitro* es un método fundamental para abastecer los requerimientos en materiales vegetales de los laboratorios, así como para tener la cantidad necesaria de material libre de patógenos para los productores.

La propagación *in vitro* es un método que permite la propagación masiva de los materiales en cualquier época del año y finalmente facilita el intercambio de material genético y reduce el riesgo de pérdidas genéticas al evitar la mezcla del material por cruzamiento.

El SAH no requiere de vitaminas agar, ni sacarosa y se colocan 40 explantes por contenedor, además las plántulas que se obtienen se producen en menor tiempo, no requiere de un personal especializado lo que hace que este sistema sea menos costoso que el sistema *in vitro*.

Bibliografía consultada

Murashigue, T. and F. S. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Plant Physiology*, 15: 173-197.

Otazu, V. 2010. Manual de producción de semilla de papa de calidad usando aeroponía. *Revista Internacional Potato Center*, 30 nov. 2010 - 41 pág.

Sánchez-Cevallos M., G. Cobeña, A. Mendoza y M. Mendoza. 2019. Comportamiento de genotipos de yuca en sustratos y soluciones nutritivas. *Revista ESPAMCIENCIA* ISSN 1390-8103, 10(1), 37-45.