

4. Repicado de plántulas en bandejas hortícolas



Repicado de plántulas en bandejas hortícolas, de 72 celdas, para su desarrollo y enraizado; utilizar sustrato preparado a base de musgo o adquirir sustrato especial de procedencia nacional o importada.

5. Aclimatación y fortalecimiento de plántulas en sustrato



Plántulas en desarrollo, muy vigorosas para el trasplante en camas de los Módulos; realizar el trasplante máximo a los 15 días del enraizado. El ancho de la cama es de 1,20 m por el largo del módulo y debe haber 3 camas.

6. Preparación de camas y trasplante de plántulas



El sustrato es turba de zonas alto andinas. Aplicar una capa de 8 cm de alto y una dosis mínima de fertilizantes. El distanciamiento de trasplante es de 18 x 18 cm colocando una plántula por agujero (36 plántulas por m²).

7. Plántulas en desarrollo



El desarrollo de las plántulas es rápida y vigorosas, a los 5 días del trasplante se aporcan, a los 25 días se agrega 5 cm más de sustrato.

8. Floración de plántulas y cosecha de tuberculillos pre básicos



Las variedades precoces maduran en 90 días, las semi precoces en 120 días y las tardías en 150 días. La selección y clasificación de los tuberculillos es rigurosa, luego son lavados, desinfectados y almacenados.

PARAMETROS DE PRODUCCIÓN POR VARIEDAD (*)

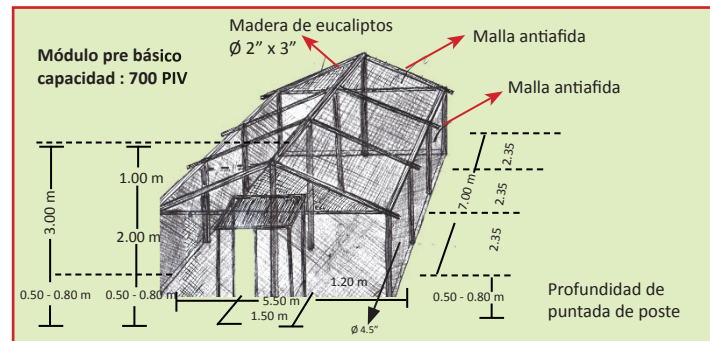
Yungay 11,4 - 14,3 tuberculillos/plántula.

Canchan 8,6 - 11,4 tuberculillos/plántula.

Peruanita 7,1 - 10,0 tuberculillos/plántula.

Única 5,7 - 8,6 tuberculillos/plántula.

MÓDULO PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA PRE BÁSICA DE PAPA (Capacidad: 700 plántulas)



Para mayor información comunicarse con:
 INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
 Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario / Subdirección de Productos Agrarios
 Programa Nacional de Raíces y Tuberosas / Estación Experimental Agraria Santa Ana - Huancayo
 D.: Carretera Saños Grande/Hualahoyo km 8, Fundo Santa Ana, distrito El Tambo, Huancayo-Junín
 Teléfono: (051) 064 246206 / E-mail : santaana@inia.gov.pe / mmayco@inia.gov.pe / Página web: www.inia.gov.pe
 Impreso en : Agencia de Publicidad Creative E.I.R.L. / RUC :20487099822 / Dirección: Jr. Ancash N° 149 - Huancayo
 E-mail: creative@creative-btl.com / Teléfono: 064 - 201773
 Publicado en Noviembre, 2020 - Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-07637

Módulos para Producir Semilla Pre Básica de Papas Nativas y Variedades Mejoradas, a nivel de Pequeños Agricultores



INTRODUCCIÓN

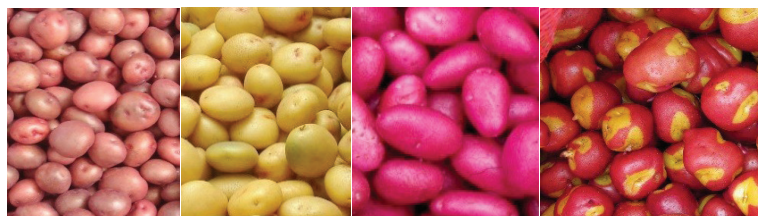
La agricultura en los Andes peruanos se caracteriza por ser principalmente de subsistencia (99%), con gran parte de los agricultores viviendo en condiciones de pobreza y extrema pobreza, (CENAGRO 2012), la agricultura en el Perú es muy diversificada, las tierras están muy parceladas, más del 60% de los suelos son secanos y en estas parcelas se registran hasta 18 cultivos sembrados en una misma campaña, siendo la papa el principal cultivo de la sierra (95% en la sierra y 5% en la costa).

El 2015 se aprobó la Estrategia Nacional de la Agricultura Familiar, según D.S. N° 009-2015-MINAGRI, donde se le reconoce como de vital importancia para el desarrollo nacional predominando sobre otras formas de agricultura, considerando que más del 70% de los alimentos que consumen los peruanos proviene de este tipo de agricultura dando empleo a más del 79% de la Población Económicamente Activa (PEA).

En este contexto hay que precisar que el principal insumo para esta agricultura, es la utilización de semilla de calidad o semilla certificada.

En el cultivo de papa, el estado sanitario de la semilla es determinante en la producción, considerando que la papa se propaga vegetativamente, por tubérculos, lo cual brinda muchas ventajas, especialmente para conservar las características varietales en generaciones sucesivas, sin embargo son los principales portadores de diversos agentes patógenos y plagas, que ocasionan serios problemas en el cultivo, sobre todo las enfermedades virósicas que degeneran las plantas de papa, disminuyendo significativamente su potencial productivo (>60%) y su rentabilidad, por los bajos rendimientos y la necesidad de invertir más de lo necesario; el agricultor cree que incrementando el uso desmedido de productos fitosanitarios y fertilizantes puede elevar los rendimientos, lo cual no es así, solo encarece el cultivo afectando aún más su precaria economía.

Frente a esta situación, el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) a través del Programa Nacional de Raíces y Tuberosas de la Estación Experimental Agraria Santa Ana - Junín, en base a las experiencias de muchos años de investigación, ha desarrollado una tecnología sencilla, económica y eficiente, con alto potencial productivo de semilla de calidad de papa libre de virus y enfermedades (semilla pre básica) que pone al alcance del pequeño productor de la región y del país. La biotecnología aplicada al campo, permite que el pequeño agricultor pueda producir su propia semilla de calidad de papas nativas y mejoradas, en espacios cerrados llamados Módulos o Casa Malla a costos rentables y en su propia comunidad, utilizando plántulas *in vitro*, con el propósito de constituirse como el principal abastecedor de semilla de calidad o semilla pre básica de papa en su localidad.



Semilla pre básica de papa, de calidad genética, libre de virus, enfermedades y plagas, producida por pequeños agricultores en Módulos o Casa Malla.

Esta técnica es una excelente alternativa para reemplazar la semilla de mala calidad (degenerada por años), utilizada por los agricultores, con semilla de buena calidad, producida por ellos mismos, a precios razonables y de las variedades de su preferencia. En estos Módulos, el agricultor puede producir semilla pre básica de 2 a 3 campañas por año.

SEMILLA DE CALIDAD DE PAPA

En el contexto actual, podemos definir la semilla de calidad de papa como el resultado de un proceso de saneamiento riguroso, a través de la biotecnología, comprobado con análisis serológicos específicos para 6 virus (PLRV, PVY, PVX, PVS, APMV y PMTV) y un viroide (PSTV), que garantizan la calidad sanitaria en plántulas libre de virus y enfermedades en un 100%, con un alto potencial de rendimiento. Los virus son la causa principal de las enfermedades que ocasionan la degeneración irreversible de las plantas, no existiendo remedio alguno para curarlas; la única alternativa para regenerarlas es a través del cultivo *in vitro* de células meristemáticas.

¿QUÉ ENTENDEMOS POR BIOTECNOLOGÍA?

Es la ciencia que, comprende un conjunto de protocolos, manipulaciones biológicas de organismos vivos o células, utilizados con fines agronómicos, médicos e industriales entre otros. Una de las aplicaciones más importante en la agricultura, es el cultivo *in vitro* para la producción de semilla de calidad de papa, aprovechando la total potencia de las plántulas *in vitro* (capacidad de cualquier célula de generar un organismo completo bajo condiciones adecuadas. Slack 2001). El cultivo *in vitro*, es una técnica o “herramienta biotecnológica” que se aplica a los tejidos vegetales (meristemas), órganos, células y/o protoplastos, cultivados asépticamente dentro de un recipiente de vidrio, policarbonato o plástico con un medio artificial nutritivo definido, líquido o gel e incubados en condiciones ambientales asépticas controladas de acuerdo al nivel de complejidad del cultivo y chequeadas con el test ELISA.

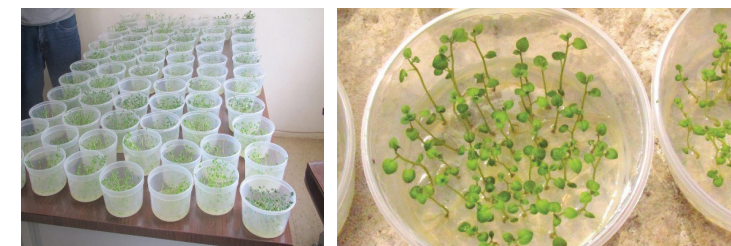


Plántula madre *in vitro* de papa y plántulas micropropagadas *in vitro*, en potes por variedad.

MANEJO DE PLÁNTULAS *IN VITRO* EN MÓDULOS DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA PRE BÁSICA DE PAPA

Para el buen éxito del manejo de las plántulas en los módulos de producción de semilla pre básica, debemos seguir una secuencia ordenada que a continuación se detalla.

1. Manejo de las plántulas *in vitro*



Agregar 2 cm de agua, a cada pote, durante 1 a 5 días, cambiando el agua todos los días, este trabajo se realiza dentro del Módulo para evitar contaminación. Si las plántulas están vigorosas, el lavado puede efectuarse al día siguiente.

2. Lavado de plántulas



Las plántulas no deben extraerse de los potes utilizando pinzas; el mejor método de extracción consiste en disgregar la gelatina nutritiva en agua en un lavatorio y las plántulas quedarán libres, obteniéndose el 100% de plántulas completas sin daños.

3. Aclimatación de plántulas en agua



Colocar las plántulas en agua limpia entre 1 a 5 días para su aclimatación y cambiar diariamente el agua; en esta etapa las plántulas se vigorizarán. Si las plántulas están vigorosas, el repicado en bandejas puede realizarse al día siguiente para ganar tiempo en el desarrollo de las plantas en bandejas.