

P

roducen vitroplantas de papa para apoyar reactivación económica de zona agrícola norte de Cartago

Katherine Sánchez*
Giovanni Garro**
katsanchez@itcr.ac.cr



Figura 3: Entrega del primer paquete tecnológico (1 000 vitro plantas y 1 kg microorganismos) al Sr. Diego Calvo.

1. Introducción

La actividad agrícola se encuentra en constante presión ante los cambios. Esta actividad usualmente está cuestionada y desafiada por los efectos directos e indirectos del cambio climático, como la sequía y las inundaciones, así como los fluctuantes precios del mercado y las malas políticas estatales de importación de productos.

Por otro lado, también existen otros elementos que afectan la actividad de manera vertical, como las plagas de los cultivos y las enfermedades de animales. Este es el caso de la pandemia por covid-19, que está teniendo implicaciones inmediatas en la agricultura y en la economía local e internacional de los países.

Según las últimas estimaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la afectación en el mercado agrícola nacional, producto de la crisis del covid-19, ascenderá a los 18 395 millones de colones (dieciocho mil trescientos noventa y cinco millones de colones) y afectará principalmente el mercado de flores, follajes, cebolla, café, plátano y hortalizas. De esta forma hay una urgencia nacional por dar soporte al sector agrícola para lograr su tránsito por esta crisis e impulsar la reactivación económica (MAG, 2014).

El cultivo de la papa es muy susceptible al ataque de plagas y enfermedades; por lo tanto, existe la necesidad de utilizar plaguicidas en grandes cantidades pues la mayoría de las enfermedades se incrementan en condiciones de alta humedad. En general, la producción en monocultivo siempre ha estado ligada a una alta dependencia de plaguicidas y fertilizantes (Ramírez-Muñoz, Fournier-Leiva, Ruedert, & Hidalgo-Ardón, 2014). Esto, a largo plazo, genera un impacto negativo en la salud de los consumidores y, por ello, en el Centro de Investigaciones en Biotecnología (CIB) del Tecnológico de Costa Rica (TEC) se ha trabajado desde sus inicios (1997) muy cerca con los agricultores de la zona norte de Cartago, brindando asesoría y paquetes tecnológicos para atender las demandas de este sector.

Actualmente en Costa Rica existen aproximadamente 3 445 hectáreas sembradas de papa. Esta es una actividad que principalmente está en manos de pequeños y medianos agricultores. La principal zona productora de papa del país es la provincia de Cartago, donde se cultivan alrededor de 2 800 hectáreas, seguida por la zona de Zarcero (Áviles-Chaves & Piedra-Naranjo, 2017).

Por tanto, en este nuevo contexto de crisis mundial resulta urgente dar respuesta

oportuna con materiales élite utilizando las herramientas biotecnológicas con que cuenta el CIB. Así, en una primera etapa se pretende realizar la transferencia de un paquete tecnológico que comprende tres aspectos: 1) cerca de 10 000 vitroplantas de papa; 2) la producción masiva y formulación de 10 kg de un insumo bio-controlador, inductor de resistencia y promotor del crecimiento vegetal; y 3) capacitación de los productores en el manejo de las plantas y de los biocontroladores, de forma tal que puedan generar tubérculos de gran calidad para la siembra masiva en sus fincas.

2. Materiales y métodos

La producción de vitroplantas se conseguirá mediante el uso de los protocolos de desinfección, introducción, reproducción y aclimatación de plantas de papa, que varios investigadores del CIB han desarrollado a través de proyectos de investigación en años anteriores (Alvarenga, 1999), (Flores & Abdelnour, 2000). A partir de tubérculos de papa de alta calidad de las variedades *única* y *floresta* que se han conservado en las colecciones de plantas *in vitro* del Centro, se introducirán explantes previamente desinfectados en un medio de cultivo adecuado, que permitirá el desarrollo de las plantas. Estas plantas serán el material base para la multiplicación masiva.



Figura 1: Plántulas en los primeros estadios (15 días y 22 días) establecidas en los frascos de crecimiento en el laboratorio (CIB).

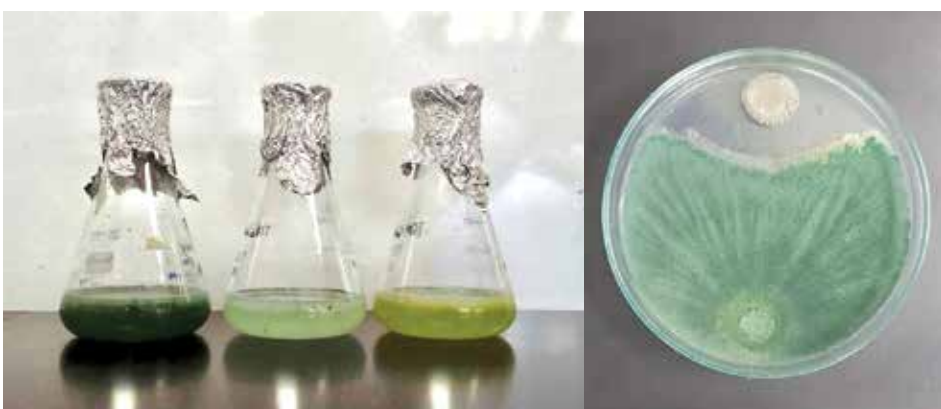


Figura 2: Producción de los microorganismos produciéndose en el Laboratorio de Biocontrol (CIB).

La producción de biocontroladores formulados se hará mediante el empleo de los protocolos desarrollados por el Laboratorio de Biocontrol, relacionados con la reproducción masiva, el acondicionamiento físico del microorganismo y la formulación, para obtener un producto final apto para su distribución. Las capacidades de *Trichoderma asperellum*, como agente protector de las raíces de las plantas y mejorador del rendimiento ya han sido comprobadas por diversas investigaciones producto de proyectos anteriores (Rivera-Méndez, Obregón, Morán-Diez, Hermosa, & Monte, 2020).

Se espera producir al menos 10 paquetes tecnológicos que consten cada uno de 1000 vitroplantas de papa y aproximadamente 1,0 kg del microorganismo *T. asperellum* formulado. La agencia del MAG de Tierra Blanca de Cartago será el medio para que los productores se acerquen a solicitar el beneficio

del paquete tecnológico. Con base en el listado de esta agencia se distribuirán los paquetes a cada uno de los productores solicitantes. El paquete tecnológico será distribuido gratuitamente a cada uno de los productores, con la única condición de completar la jornada de capacitación requerida.

Para el mejor aprovechamiento del paquete tecnológico, los productores deberán ser capacitados. Este es el objetivo 4 y se logrará mediante una jornada de capacitación o día de campo, que se realizará también en las instalaciones de la agencia del MAG en Tierra Blanca. En este evento se dará formación a los agricultores en los siguientes temas:

- ¿Qué es una planta *in vitro* y cuáles son sus beneficios?;
- Aclimatación de vitroplantas de papa en las fincas;
- Esquema de producción de semilla de papa de alta calidad;

- Construcción de un sombreado o uso correcto de invernadero para aclimatar plantas;
- ¿Qué es un biocontrolador y cuáles son sus beneficios?;
- Uso correcto de biocontroladores basados en microorganismos;
- Uso de *T. asperellum* para hortalizas; y
- Aplicación del biocontrolador en el campo.

Luego de esta capacitación los agricultores podrán utilizar su paquete tecnológico de forma óptima, de manera tal que pueda iniciar el proceso para obtener semilla de alta calidad y que le permitirá maximizar los rendimientos del cultivo.

Este proyecto al tener un alto contenido de extensión, está dirigido a agricultores de papa de la zona norte de Cartago, donde la emergencia por covid-19 ha provocado un gran impacto económico, por la pérdida de cosechas a causa del cierre de canales de distribución y consumo, lo que ha dejado a productores sin material de siembra (semilla) para las siguientes cosechas. La vinculación con este sector será directa y también a través del MAG, por medio de un acercamiento de la Universidad con los productores y mediante la distribución y capacitación en el correcto empleo del paquete tecnológico generado.

3. Resultados

El objetivo principal del proyecto es beneficiar al menos a 10 agricultores de la zona norte de Cartago, lo que implica la producción de 10 000 vitro plantas y 40 kg de microorganismos biocontroladores.

Ya se logró capacitar a los 10 beneficiarios del proyecto; allí se les explicó ampliamente cómo cuidar y realizar el proceso de aclimatación de las vitroplantas, así como la aplicación del formulado de los microorganismos. Se empezó con las entregas de los paquetes tecnológicos, y ya se han logrado entregar alrededor de 6 000 plantas y 6,0 kg de los biocontroladores.

Así mismo, el proyecto ha sido ampliamente divulgado en los medios de comunicación masiva como prensa, televisión y radio.



Figura 4: Plántulas establecidas a los 30 días de sembradas en condiciones controladas de invernadero del agricultor Diego Calvo, San Gerardo de Oreamuno.

También se ha tenido muy buena aceptación por parte de los agricultores, quienes resaltan la importancia de la labor de la institución para apoyar en la reactivación de la economía. Algunos de los comentarios suscitados, resaltan:

“Aborita el agricultor se mantiene casi que solo, a lo que él pueda hacer; entonces cuando llega una institución que le ayuda, es otra cosa”. (Diego Calvo, agricultor de San Gerardo, Oreamuno).

“Recibir estas vitropiantas es un gran adelanto para nuestra producción ya que con ello es un material que vamos a tener para futuras cosechas y de mejor calidad”. (German Viquez, agricultor de Potrero Cerrado, Oreamuno).

Conclusión

En tiempos de pandemia la reactivación económica de los diversos sectores de la economía requiere un esfuerzo decidido de los diversos actores de la sociedad. Durante 25 años de existencia del Centro de Investigación en Biotecnología del TEC, una de las prioridades de la investigación y de todos los investigadores ha sido promover acercamientos efectivos y oportunos con el sector productivo, brindando soluciones novedosas y prácticas a los diferentes retos tecnológicos que surgen de la actividad productiva.

Este proyecto constituye un ejemplo de esa vinculación continua con el sector agrícola de la zona norte de Cartago por parte del grupo de investigadores del Área Vegetal del CIB. Cabe señalar que dado el impacto que el proyecto ha tenido en la promoción de la reactivación económica y el grado de compromiso de los investigadores, se requiere un apoyo decidido de parte de la Institución en el sentido de proveer insumos y tiempos para atender las necesidades que debido a la pandemia se han generado en uno de los sectores productivos más vulnerables de la población, como es el sector agrícola.

Agradecimientos al grupo de investigadores del Área Vegetal del CIB

MSc. Karol Jiménez Quesada; MSc. Catalina Rosales López; Lic. Alexander Schmidt Durán; M.Eng. Randall Chacón Cerdas; MAP. Jaime Brenes Madriz; Dr. William Rivera Mendez; MSc. Jason Pérez Chávez; y Lic. Luis Alfredo Barboza Fallas.

Bibliografía

- Alvarenga, S. (1999). Manual de Laboratorio de Cultivo de Tejidos I. *Manual de Laboratorio Escuela de Biología*, 11.
- Áviles-Chaves, J., & Piedra-Naranjo, R. (2017). *Mag.go.cr*. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10931.pdf>

Flores, D., & Abdelnour, A. (2000). Manual de Laboratorio Cultivo de Tejidos II. *Manual de Laboratorio*, 11.

MAG, M. d. (2014). *mag.go.cr*. Obtenido de http://www.mag.go.cr/acerca_del_mag/estructura/oficinas/prog-nac-papa.html#HERMES_TABS_1_1

Ramírez-Muñoz, F., Fournier-Leiva, M., Ruepert, C., & Hidalgo-Ardón, C. (2014). Uso de agroquímicos en el cultivo de papa en Pacayas, Cartago, Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 337-345. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v25n2/a11v25n2.pdf>

Rivera-Méndez, W., Obregón, M., Morán-Díez, M., Hermosa, R., & Monte, E. (2020). *Trichoderma asperellum* biocontrol activity and induction of systemic defenses against *Sclerotium cepivorum* in onion plants under tropical climate conditions. *Biological Control*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2019.104145>



Figura 5: Plantas de papa de dos meses de establecidas en el invernadero del agricultor Diego Calvo, San Gerardo de Oreamuno.