
Procedimiento para el Envío de Material *in vitro* de Yuca

Aranzales, E., D.G. Debouck.

2012

PROCEDIMIENTO PARA EL ENVÍO DE MATERIAL *IN VITRO* DE YUCA

El Programa de Recursos Genéticos (PRG) del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) conserva y distribuye germoplasma *in vitro* del género *Manihot*. Regulaciones cuarentenarias para este género han sido aplicadas desde 1980 cuando se estipuló que solamente plantas *in vitro* podrían ser utilizadas para el intercambio a través de todo el mundo, y guías técnicas para el movimiento seguro de germoplasma fueron desarrolladas (Frison & Feliu, 1991).

Las técnicas *in vitro* han sido utilizadas con un doble propósito: 1) para introducir al banco de germoplasma *in vitro* del CIAT un gran número de materiales colectados en los principales centros de variabilidad y conservarlos *in vitro*, y 2) para distribuir germoplasma seleccionado desde el mismo CIAT a los programas nacionales y demás usuarios.

Estas actividades se ejecutan bajo la normatividad establecida en el Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en vigor desde el 29 de junio de 2004.

En este apartado describiremos los procedimientos a seguir para el envío de materiales al Programa de Recursos Genéticos del CIAT.

Aspectos Preliminares

El PRG introduce materiales a sus colecciones bajo la premisa de que sean materiales nuevos, es decir, accesiones que no se encuentren registradas en la colección declarada ante el Sistema Multilateral del Tratado Internacional.

La definición del listado de materiales a ser enviados se realiza previa verificación de la información de pasaporte, constituyéndose éste en el primer filtro de selección de los materiales. Posterior al recibo de los materiales, se realiza la caracterización y evaluación del germoplasma con el propósito de identificar duplicados o copias entre los materiales recibidos y los conservados en la colección.

Aspectos Legales

Una vez definido el listado de materiales a ser enviados, se procede a realizar la aceptación y firma del Acuerdo Normalizado de Transferencia de Material (ANTM) por parte del proveedor (página 8 del ANTM) y del receptor de los materiales, en este caso CIAT (páginas 8 y 12 del ANTM).

Con la información detallada del tipo de material, país de origen, unidades, tipo de empaque y cantidad por empaque, se procede a tramitar el Permiso de Importación ante el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, entidad cuarentenaria colombiana. Este documento es enviado al proveedor del germoplasma por correo aéreo certificado y electrónicamente.

Preparación del envío. Los materiales son micropropagados usando el medio 4E (Roca, et al., 1991). Ver “Manual de procedimientos para la conservación *in vitro* del germoplasma del género *Manihot*”, numeral 3.4 (Mafla et al., 2010).

Los tubos se sellan con cinta extensible, se rotulan usando una etiqueta de papel con marcador de tinta permanente, indicando en letra y números claros y legibles la identificación de los materiales. La etiqueta se fija al tubo con cinta extensible; es recomendable el uso de etiquetas adhesivas (Fig. 1).



Figura 1. Sistema de sellado y rotulado de material *in vitro* sugeridos para el intercambio de germoplasma.

Los tubos sellados y rotulados se ponen en condiciones de crecimiento (temperatura 26-28°C, iluminación 18.5 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ y fotoperíodo 12 horas). Después de dos a tres semanas, brotan las raíces; en cada tubo de ensayo se originan plantas enraizadas, que es la forma más adecuada, desde el punto de vista de manejo, para el intercambio de germoplasma de especies clonales.

Evaluación, Empaque y Envío de Material *in vitro*

Evaluación. Se evalúa el estado general de las plantas, el medio de cultivo, el sellado y la adecuada rotulación de los materiales.

Se deben empaquetar y enviar únicamente los tubos con plantas en buenas condiciones fisiológicas (vigorosas y enraizadas) y fitosanitarias (libres de contaminación bacteriana y/o fúngica o sin ninguna sospecha de la misma). Tampoco deben existir dudas en la relación a la identidad de los materiales.

Empaque y envío. Previa verificación de la correcta identificación de los materiales a enviar, se procede a su empaque. Como mínimo se debe enviar tres tubos por cada material. De acuerdo al número total de tubos, se pueden emplear diferentes sistemas para empaclar los materiales. Envíos de más de 60 tubos (20 accesiones) se hacen en gradillas.

a. Envío en bandejas:

- Los tubos se colocan en bandejas de icopor o cartón (preferiblemente acanaladas) y se sujetan a ellas con cintas adhesivas.
- Las bandejas se van colocando una encima de la otra y el conjunto se asegura con cinta adhesiva.
- En este sistema de envío es importante indicar el sentido en el que debe transportarse los materiales y la condición de fragilidad de los mismos (Fig. 2).

En la figura 2 se observa la disposición de los tubos de ensayos en bandejas de icopor, la ubicación de éstas y el rotulado final de la caja.



Figura 2. Sistema de empaque de material *in vitro* en bandejas.

b. Envío en gradillas:

Las plántulas *in vitro* también pueden ser dispuestas en gradillas de icopor de acuerdo al tamaño del tubo usado. Es importante asegurar adecuadamente los tubos y gradillas, para esto se usan láminas y estructuras en icopor y/o cartón (Fig. 3).



Figura 3. Sistema de empaque para plántulas *in vitro* en gradillas de icopor: a) Sistema de empaque para gradillas individuales, y b) Empaque para dos gradillas, en ambos casos las gradillas son protegidas con estructuras de icopor.

De forma individual o agrupadas las gradillas son empacadas en cajas de cartón. Las cajas son rotuladas con la siguiente información:

- Remitente y destinatario con sus respectivas direcciones de contacto.
- Contenido del empaque (material vegetal vivo, plantas *in vitro*) y la documentación que acompaña el material como lo son el permiso de importación y el certificado fitosanitario.
- Condiciones de manejo y transporte. A través de etiquetas adhesivas se indica la posición que debe dársele a las cajas, la fragilidad y las condiciones óptimas para el almacenamiento. Esto con el propósito de alertar a los transportadores de las condiciones para un adecuado manejo durante el transporte y el almacenaje (Fig. 4).



Figura 4. Etiquetas usadas para la rotulación de las cajas que contienen materiales *in vitro*.

Todo envío debe venir acompañado de su respectivo permiso de Importación, un Certificado Fitosanitario, emitido por la autoridad competente del país donante, que incluye indicaciones de los tratamientos y pruebas de detección de enfermedades aplicadas al material vegetal. Además, debe incluirse el listado de materiales enviado con la información de pasaporte.

EL CIAT ha establecido una guía con las instrucciones para el envío de carga aérea, las cuales deben ser tenidas en cuenta en el momento de elaborar la respectiva documentación y rotulación de las cajas que componen el envío (Anexo 1).

El envío se realiza por vía aérea en cualquiera de las siguientes modalidades: como equipaje acompañado, como carga, o como correo. El envío de los materiales debe coordinarse previamente, y posterior al despacho de los materiales, se debe informar el número de la guía de transporte, con el fin de que éstos puedan desaduanarse lo más pronto posible.

Durante el transporte los materiales están expuestos a condiciones de temperatura variante y a oscuridad continua, lo cual puede deteriorar el material. La oscuridad durante el envío induce la elongación y clorosis. Las variaciones de temperatura por periodos cortos no afectan los cultivos. Los materiales deben guardarse en temperatura de 15-25°C.

Manejo de los Cultivos después de la Recepción

Una vez recibidos los materiales se debe informar a la autoridad cuarentenaria colombiana de su llegada. Posteriormente, éstos se deben colocar en condiciones óptimas para su crecimiento mientras se realiza la primera evaluación del estado sanitario y fisiológico de los materiales recibidos.

Los materiales que presenten problemas de contaminación fúngica y/o bacteriana deben ser destruidos por esterilización en autoclave ante la presencia de un funcionario del ICA. Posteriormente, el ICA expide el Acta de Destrucción para los materiales que han sido eliminados por contaminación, y el Certificado Fitosanitario de Nacionalización para aquellos que han ingresado en buenas condiciones al país.

Los materiales introducidos son multiplicados para su conservación y para la realización del proceso de certificación contra los virus de importancia cuarentenaria; la disponibilidad a usuarios se dará en el momento en el que se finalice el proceso de certificación contra los virus de importancia cuarentenaria.

Bibliografía

- Frison, E.A., E. Feliu. 1991. FAO/IBP GR technical guidelines for the safe movement of cassava germplasm. Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO and International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.
- Roca, W.M., B. Nolt, G. Mafla, J.C. Roa, R. Reyes. 1991. Eliminación de virus y propagación de clones en la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). En: Roca, W.M., Mroginski, L.A. (eds.), Cultivo de tejidos en la agricultura: Fundamentos y Aplicaciones, pp. 403-421.
- Mafla, G.M., J.C. Roa, E. Aranzales, D.G. Debouck. 2010. Manual de procedimientos para la conservación in vitro del germoplasma del género *Manihot*. Programa Recursos Genéticos. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Palmira, Colombia. 56p.

ANEXO 1

INSTRUCCIONES PARA EL TRANSPORTE DE CARGA AÉREA A CIAT

1. La guía aérea (Air waybill–AWB) debe ser enviada a:

**DEPOSITO PRIVADO - CIAT -
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
DR. RUBEN ECHEVERRÍA - DIRECTOR GENERAL
RECTA CALI-PALMIRA, KM 17. CALI, COLOMBIA**

También, incluir una corta descripción de los elementos.

2. Marcas y etiquetas:

**DEPOSITO PRIVADO - CIAT -
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
DR. RUBEN ECHEVERRIA - DIRECTOR GENERAL
RECTA CALI-PALMIRA, KM. 17. CALI, COLOMBIA**

3. DOCUMENTOS: Enviar original y dos (2) copias de la guía aérea (Air waybill-AWB), lista de empaque, factura comercial y, si aplica, certificado de seguro a:

**CIAT DEPARTAMENTO DE IMPORTACIONES
Contacto: Julián Montoya / Elkin Collazos
Email: jamontoya@cgiar.org / ecollazos@cgiar.org
Tel: 57-2-445-0000 Ext. 3685 / 3252
Centro Internacional de Agricultura Tropical “CIAT”
Recta Cali-Palmira, Km. 17
Cali, Colombia.**

4. INSTRUCCIONES:

- a. Documentos consulares no son necesarios.
- b. Lo siguiente debe aparecer en todos los documentos:

"ESTA IMPORTACIÓN PERTENECE A UN CONVENIO INTERNACIONAL Y ESTÁ EXENTA DE IMPUESTOS. NO NECESITA REGISTRO DE IMPORTACIÓN DE ACUERDO CON LA LEY 29 DE MARZO 18 DE 1988 Y NO REQUIERE CERTIFICADO DE INSPECCIÓN SEGÚN EL ARTICULO 3 DEL DECRETO 861 DE MAYO 26 DE 1995".

- c. Lo siguiente debe aparecer en la factura comercial:

"DECLARAMOS BAJO JURAMENTO QUE LOS PRECIOS DE ESTA FACTURA SON LOS MISMOS QUE CARGAMOS AL CLIENTE Y QUE LA MERCANCÍA ES ORIGINARIA DE (*País de origen*). EN FE DE LO EXPUESTO FIRMAMOS ESTA DECLARACIÓN EN (Ciudad y fecha).

- d. La descripción de los elementos en la factura debe preferiblemente estar en español.