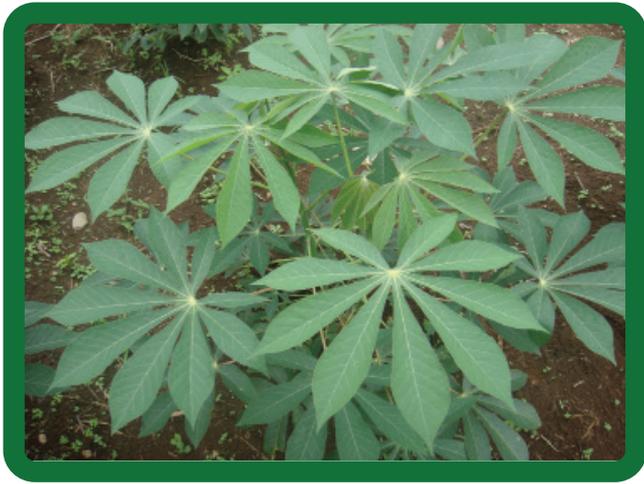


REGLAMENTO TÉCNICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLA DE YUCA

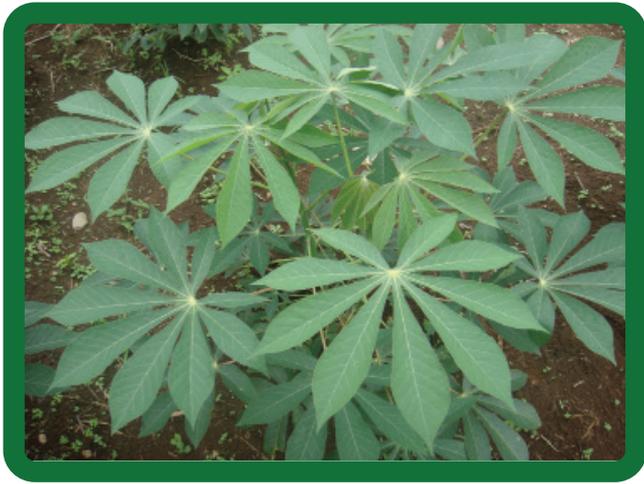
(Manihot esculenta Crantz)



OFICINA NACIONAL DE SEMILLAS
San José, Costa Rica. 2014.

REGLAMENTO TÉCNICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLA DE YUCA

(Manihot esculenta Crantz)



OFICINA NACIONAL DE SEMILLAS
San José, Costa Rica. 2014.

REGLAMENTO TÉCNICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLA DE YUCA

Autores

Ing. Miguel Chacón Lizano, ONS-Costa Rica

Ing. Pablo Acuña Chinchilla, MSc., INTA-Costa Rica

Ing. Sergio Torres Portuguese, MSc., ITCR-Costa Rica

Ing. Edvin Rojas Jiménez, CLAYUCA-Costa Rica

Ing. Gaudy Ortiz Rivera, Colegio Técnico Profesional de Guácimo-Costa Rica

Ing. Lorena Franco Mejía, Colegio Técnico Profesional de Upala-Costa Rica

Ing. Pedro Hernández Fernández, PhD., MAG-CNP-Costa Rica

Ing. Edgar Aguilar Brenes, INTA-Costa Rica

El agradecimiento al Consorcio de Yuca conformado en el marco del Proyecto PRESICA y coordinado por el INTA.

Editado por

Ing. Laura Ramírez Cartín MSc., INTA-Costa Rica

Ing. María Mesén Villalobos, INTA-Costa Rica

Ing. Walter Quirós Ortega, ONS-Costa Rica

Ing. Orlando Carrillo Araya, ONS-Costa Rica

Ing. Adrián Morales Gómez, INTA-Costa Rica

Ing. Carlos Hidalgo Ardón, INTA-Costa Rica

631.52

C837r Costa Rica. Oficina Nacional de Semillas

Reglamento técnico para la certificación de semilla de yuca
(*Manihot esculenta* Crantz) / Miguel Chacón Lizano [et al].-- San
José, C.R.: ONS/INTA, 2014. 14 p.

ISBN 978-9930-9517-0-5

I. MANIHOT ESCULENTA. 2. CERTIFICACION
DE SEMILLAS. 3. REGLAMENTACIONES. 4. COSTA
RICA. I. Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y
Transferencia en Tecnología Agropecuaria. II. Título.

Diseño y diagramación: En-Comunicación.

REGLAMENTO TÉCNICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLA DE YUCA

(*Manihot esculenta* Crantz)

I. DEFINICIONES

Cultivo *in vitro*: Sistema de cultivo de plantas dentro de un recipiente de vidrio en un ambiente artificial. El cultivo *in vitro* se define como aquel que se desarrolla en un medio nutritivo, en condiciones estériles, de plantas, semillas, órganos, explantes, tejidos, células y protoplastos de plantas superiores. Consta de cuatro fases a saber: Iniciación, Multiplicación, Desarrollo, Aclimatación (Endurecimiento).

Desinfección: Proceso físico o químico que elimina o inactiva agentes patógenos tales como bacterias, virus y protozoos, entre otros.

Disección: División en partes de una planta para obtener un explante de tamaño deseado para su cultivo.

Ensayos multilocales o pruebas regionales: Parcelas que se establecen con el fin de determinar el comportamiento de los clones en diferentes condiciones agroecológicas y sistemas de manejo.

Esqueje: Segmento de tallo, rama, hoja o raíz que se usa para propagación asexual.

Estaca: Segmento de tallo con yemas, de consistencia leñosa que se separa de una planta. Las estacas, por consiguiente, son un medio para la propagación vegetativa o asexual de muchas especies, sean estas arbóreas o arbustivas.

Explantes: Tejido vivo vegetal separado de su órgano propio y transferido a un medio de crecimiento artificial en condiciones asépticas.

Medio de cultivo: Sustrato artificial en gel o solución que cuenta con los nutrimentos necesarios para permitir el crecimiento de microorganismos, tejidos vegetales o incluso plantas pequeñas.

Parcelas de observación: Parcelas establecidas para obtener información sobre el desempeño de los clones en condiciones locales, de tal forma que tanto agricultores y personal técnico puedan tomar decisiones sobre el comportamiento de los materiales.

Planta madre: Planta donante de semillas, yemas, trozos de hoja, porciones de raíces o de otros tejidos vegetales que se utilizan para la obtención de explantes.

Plántula: Embrión ya desarrollado como consecuencia de la germinación. Planta joven en sus primeros estados de desarrollo.

Semilla: Se refiere a cualquier parte viva que se utilice para multiplicar o reproducir una especie vegetal (semilla botánica, estacas, esquejes, yemas, bulbos y otros).

Varilla: Porción de tallo que comprende desde 20 cm del nivel del suelo hasta el primer verticilo, con una longitud superior a un metro y con diámetro que varía entre 1,3 y 2,5 cm (de 0,5 a 1,0 pulgada).

II. INSCRIPCIÓN DE PRODUCTORES

Las personas interesadas en producir plantas *in vitro* de yuca, aclimatadas y estacas certificadas deben inscribirse en la Oficina Nacional de Semillas (ONS) y aportar la siguiente información:

- Nombre o razón social del solicitante.
- Número de cédula física o jurídica.
- Dirección, teléfono y correo electrónico del solicitante.
- Ubicación del laboratorio, invernadero o de los campos de producción.
- Nombre del responsable de la unidad de producción.
- Área del laboratorio (m²), área del invernadero (m²), área de los campos de reproducción (m²).
- Capacidad instalada de producción (cantidad de plantas por año).
- Cancelar a la ONS, el canon correspondiente para el registro e inscripción del laboratorio, invernadero o campos para la producción de semillas certificadas.

- Llevar control de ventas del material genético, mediante el uso del formulario oficial proporcionado por la ONS, en el cual se debe incluir el nombre de la empresa productora (productor), nombre del cliente con su dirección, número de teléfono y correo electrónico, la variedad y cantidad de plantas *in vitro*, plantas endurecidas o estacas certificadas vendidas, el número de lote y la categoría.
- Llevar un registro del ingreso y salida del material de propagación en el formulario correspondiente aportado por la ONS.

III. ELEGIBILIDAD DE VARIEDADES DE YUCA A CERTIFICAR

Se permitirá para certificación de semilla aquellas variedades con características genéticas reconocidas, provenientes de evaluaciones comparativas y que han demostrado un comportamiento adecuado bajo las condiciones agroambientales evaluadas. Estas variedades deberán estar inscritas en el Registro de Variedades Comerciales de acuerdo a la Ley de Semillas y su Reglamento. Podrá utilizarse procedimientos biotecnológicos para la identificación del genotipo de la variedad a certificar.

IV. CATEGORÍAS DE SEMILLA

Prebásica: Corresponde a las plantas libres de enfermedades producidas *in vitro* aclimatadas o no. A partir de la utilización de las plantas *in vitro* (categoría Prebásica), no puede exceder cuatro ciclos de multiplicación de estacas en campo, a menos que su sanidad sea satisfactoria.

Fundación: Se refiere a la primera producción de estacas obtenidas a partir de la siembra en campo de las plantas *in vitro*.

Certificada A: Se le asigna esta categoría a las estacas producidas a partir de la semilla fundación.

Certificada B: Estacas procedentes de la siembra en campo de la semilla Certificada A.

Certificada C: Estacas que se producen a partir de la siembra en campo de la categoría Certificada B.

V. ETAPAS DE MULTIPLICACIÓN

I. Selección del material madre

La producción de semilla certificada se iniciará con la identificación de plantas que corresponden al idiotipo de la variedad. El material para iniciar la multiplicación deberá provenir de plantas de alto rendimiento comercial, plantas sanas o que no evidencien síntomas de plagas y enfermedades. Las muestras se remitirán al laboratorio acreditado oficialmente por la ONS para el o los diagnósticos respectivos.

2. Multiplicación *in vitro*

La multiplicación de plántulas *in vitro* se realizará siguiendo los protocolos validados para esta especie. El laboratorio deberá permitir las inspecciones que la ONS considere necesarias y, el inspector podrá revisar los protocolos de multiplicación de los materiales *in vitro* cuando lo estime conveniente. Los materiales producidos bajo esta condición deberán contar con el análisis sanitario oficial correspondiente.

El laboratorio debe contar obligatoriamente con áreas de lavado, preparación de medios de cultivo y soluciones madre, de esterilización, e incubación (cuartos de crecimiento).

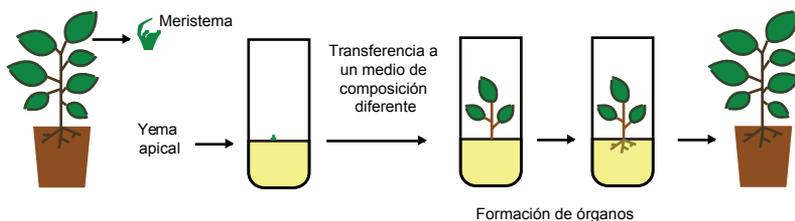


Figura I. Etapas de propagación *in vitro* de la yuca



Figura 2. Plántula de yuca *in vitro*

VI. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ACLIMATACIÓN

La aclimatación se debe hacer preferiblemente en un invernadero de malla que impida el ingreso de insectos vectores de enfermedades. Además, debe contar con un sistema de riego por micro-aspersión para programar y regular la humedad ambiental, evitando la deshidratación de las plántulas. Las plantas para su aclimatación deben tener más de 6 cm de altura y un mínimo de cuatro hojas y, con un tiempo mínimo de permanencia de cinco semanas.



Figura 3. Plantas de yuca en endurecimiento

VII. TERRENOS DE SIEMBRA

No se permitirá para la producción de estacas certificadas en terrenos que hayan sido sembrados con yuca comercial durante los tres años anteriores. Se podrá permitir terrenos que hayan tenido una rotación durante dos años con otros cultivos que no sean hospederos de plagas o enfermedades que afectan a la yuca, o bien, sitios que no hayan sido cultivados por al menos tres años. Se debe contemplar que los campos de multiplicación estén aislados de plantaciones comerciales. Se recomienda utilizar barreras naturales para mejorar el aislamiento.

VIII. INSPECCIONES DE CAMPO

Una vez presentada la documentación pertinente, se realizará una inspección de verificación y georreferenciación de la unidad productiva (laboratorio, invernadero de aclimatación o parcelas de producción de estacas). Se verificará el origen del material genético y condición de la unidad de producción.

Se realizará una inspección dos meses después del establecimiento del cultivo y otra antes de la cosecha. Se verificará que el material producido cuente con identidad genética reconocida y pureza varietal, además la condición sanitaria y fisiológica del cultivo. El campo podrá ser descartado parcial o totalmente para semilla si se presenta alguna situación que lo justifique, ya sea por condición sanitaria, deficiencias en el manejo del cultivo, etc. Asimismo, se deberán eliminar aquellas plantas fuera de tipo o que se consideren como mezclas varietales.



Figura 4. Campo de multiplicación de semilla a partir de material *in vitro*

IX. CALIDAD SANITARIA

Las plantas no deben presentar las siguientes enfermedades del cultivo: *Diplodia manihotis*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Sphaceloma manihoticola* (super alargamiento), *Xanthomonas axonopodis p.v. manihotis* (mancha bacterial), virus – *fitoplasma* (cuero de sapo), *Erwinia carotovora* (pudrición bacterial del tallo), *Agrobacterium tumefaciens* (agalla bacterial del tallo), *Colletotrichum sp.* (antracnosis) *Phoma sp.* (mancha de anillos circulares).

Asimismo monitorear y realizar el control de plagas que puedan afectar el cultivo, entre estas: barrenadores del tallo, ácaros, escamas, trips, coleópteros y comején. Se eliminarán aquellas plantas que presenten algún síntoma de patógenos de carácter sistémico, en particular se prestará especial atención a plantas afectadas por “cuero de sapo”.



X. CALIDAD FISIOLÓGICA

De este factor depende en gran medida la capacidad de la estaca de brotar y generar una planta vigorosa. El estado nutricional es determinante para obtener estacas con reservas nutritivas adecuadas. Por tanto, debe establecerse un programa de fertilización adecuado para las parcelas destinadas a la producción de semilla. Una plantación que presenta síntomas evidentes de deficiencias nutricionales deberá ser descartada como fuente de semilla certificada.

XI. EDAD DE LA SEMILLA

Las semillas se seleccionarán de los tallos primarios o la parte basal de los mismos, preferentemente evitándose las partes apicales (partes más herbáceas) de los tallos debido a su mayor tendencia a la deshidratación y menor concentración de nutrientes. La edad de cosecha será de 8 a 10 meses, dependiendo del ciclo de la variedad. En caso de que se utilice la micropropagación acelerada, el tiempo de cosecha puede ser menor (entre 4 y 6 meses).

XII. COSECHA DE SEMILLA

La recolección se inicia con la identificación y selección de plantas, las cuales deberán ser vigorosas, que hayan alcanzado la madurez de cosecha (8 a 12 meses), libres de enfermedades y con un sistema radicular vigoroso.

La semilla se debe cosechar y comercializar en varillas superiores a un metro de largo y de 1,3 a 2,5 cm de diámetro (0,5 a 1 pulgada). Las distancias entre nudos de las varillas deben ser similares.

En parcelas de segundo ciclo de siembra y consecutivos, para producción de semilla, las plantas se deben arrancar totalmente para descartar la presencia de “cuero de sapo”, antes de seleccionar las varillas.

XIII. TRANSPORTE DE SEMILLA AL SITIO DE ALMACENAMIENTO

Debe evitarse cualquier posibilidad de contaminación del material de siembra desde el campo al sitio donde se realizará su preparación. Para ello el transporte debe realizarse en condiciones de limpieza adecuadas, evitando el daño físico de los tallos. Este transporte al lugar de almacenamiento debe hacerse lo más pronto posible para evitar la exposición al sol y deshidratación.

XIV. VIABILIDAD DE LA SEMILLA

Una vez cosechadas, las varillas deben mantener una humedad del 70% aproximadamente y almacenarse en lugares húmedos y de baja temperatura a fin de reducir la deshidratación (22 días a un mes). La humedad de las varillas puede verificarse por el flujo inmediato de látex al hacerse un corte transversal. Una vez cortadas las estacas el tiempo máximo para sembrarlas es de cuatro días para mantener su calidad de semilla certificada.

XV. ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS

Durante el almacenamiento, se puede producir deshidratación, pérdida de reservas por brotación y ataque de plagas. Algunas recomendaciones para evitar estos daños son:

- i. Almacenar varillas, debiendo estas tener la mayor longitud posible con el propósito de que se puedan eliminar los extremos. Colocar las varillas en posición vertical para una menor pérdida de material de siembra.
- ii. Se debe sembrar las estacas antes de que ocurra la brotación.
- iii. Realizar tratamiento químico con solución insecticida-fungicida para reducir deterioro de las estacas.
- iv. Se debe tapar las varillas con restos vegetales con el fin de protegerlas de los rayos solares; esta cobertura debe tener un grosor de 30 a 50 cm.

XVI. SELECCIÓN DE ESTACAS

Las varillas se seccionarán en estacas de al menos 20 cm de longitud y que presenten al menos cinco nudos, para facilitar una siembra uniforme. Los cortes de las estacas se deben hacer en el aire, con instrumentos filosos debidamente desinfectados que no ocasionen daños mecánicos. Deberá eliminarse aquellas estacas afectadas por patógenos o que presenten cualquier síntoma de su presencia. Igualmente se descartarán aquellas que presenten huevos o larvas de insectos, ácaros, trips u otras plagas que puedan afectar la calidad de la semilla o puedan diseminarse a otras áreas. Estacas que presenten heridas o daños mecánicos deben ser eliminadas.

XVII. TRATAMIENTO QUÍMICO DE LAS ESTACAS

El tratamiento químico ayuda al control de algunos patógenos (*Sphaceloma*, *Diplodia*, *Fusarium* y otros), inactiva la multiplicación de bacteriosis, eliminación de ácaros e insectos adheridos a la semilla. Asimismo, el tratamiento puede dar protección de las estacas a patógenos e insectos presentes en el sitio de siembra.

XVIII. LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Se debe tener un estricto control de desinfección de las herramientas, aplicando buenas prácticas en labores de siembra, cosecha, preparación de estacas, entre otros.



Instituto Nacional de Innovación y
Transferencia en Tecnología Agropecuaria

www.inta.go.cr

www.platicar.go.cr

Tel.: 2296-2495



Oficina Nacional de Semillas

www.ofinase.go.cr

Tel.: 2223-5922