

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PROPAGACION CLONAL DE
YERBA MATE (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.)**

**“Desarrollo de un sistema de macropropagación por minicepas y
miniestacas de Yerba mate para autoabastecimiento de plantines en
viveros regionales”**

PROYECTO PRASY-INYM

ACREDITADO EN LA UNaM- CODIGO SCTyP I 122

DIRECCION

Ing. Ftal. M. Sc. Patricia Rocha

CODIRECCION

Ing. Ftal. M. Sc. Fernando Niella

INTEGRANTES

Ing. Ftal. Dra. Evelyn Duarte; Ing. Ftal. Dr. Fermín Gortari; Ing. Ftal. Valeria
Morales

BECARIOS

Estudiantes de Ing. Agronómica: Misael Naumann; Jimena Ríos; Jonathan Holtzmaisters;
Máximo Petruk Nowosad; Walter Londero; Lucas Wedhen; Nadia Zajaczkowski

Mayo 2019

Eldorado, Misiones



**Universidad Nacional de Misiones
Facultad de Ciencias Forestales-Laboratorio de Propagacion Vegetativa**



Instituto Nacional de la Yerba Mate

Contenido

INTRODUCCION.....	2
OBJETIVOS DEL PROYECTO	2
METODOLOGIA OPERATIVA	3
Manejo de Minicepas.....	3
Enraizamiento de las miniestacas.....	8
TASA DE MULTIPLICACIÓN	10
AGRADECIMIENTOS.....	10
ESQUEMA DE PRODUCCION	11

**El presente manual de procedimiento es de libre de uso, pero se solicita mencionar la fuente y citarlo apropiadamente en caso de su uso en publicaciones, clases o capacitaciones.

Formato de referencia:

Rocha, P.; Niella, F.; Duarte, E.; Gortari, F. y Morales, V. 2019. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PROPAGACION CLONAL DE YERBA MATE (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.). FCF-UNaM- SCTyP I 122-PRASY-INYM. Eldorado-Misiones

INTRODUCCION

Aunque los yerbales sean abundantes en la zona, la multiplicación por semilla tiene varias limitaciones que se describen a continuación: 1) Bajo porcentaje de germinación (13% a 14%), así el porcentaje promedio de plantines que se obtienen por kilogramo de semilla, aproximadamente entre 20.000 a 22.000 plántulas (1 kg de semillas: 156.000 semillas) (Prat Krikun S.D. 1995). 2) Días requeridos para el comienzo de la germinación variable y largo (100 y 365 días). 3) Necesidad de siembra en almácigo, con los costos que esto implica, además de la superficie que ocupa (costo de oportunidad). 4) Necesidad de repique al contenedor final; mayor costo en mano de obra. 5) Largo período de viverización, 12 a 15 meses.

La propagación vegetativa, a través de la técnica de macropropagación por minicepas y miniestacas de yerba mate, representa una oportunidad para solucionar las limitaciones que tiene la reproducción sexual; aumentar la disponibilidad de material vegetal y permitir a todos los viveros regionales contar con material de alta calidad genética, beneficiando en forma directa a los pequeños productores, quienes podrán maximizar sus rendimientos, acompañando con buenas prácticas agrícolas, y con ello sus ingresos por superficie plantada, mejorando de esta manera su calidad de vida

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Desarrollar una metodología de propagación vegetativa de yerba mate, mediante la técnica de minicepas y miniestacas. Generando así tecnologías que maximicen el uso del espacio en el vivero, aumenten la tasa de multiplicación y homogeneidad en el manejo de vivero.

Para llevar adelante este objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Estudiar el efecto del manejo de minicepas en la capacidad de brotación, número de miniestacas útiles y la capacidad de enraizamiento de las estacas obtenidas de las minicepas.
- Determinar el manejo de miniestacas más apropiado para producir el mayor porcentaje de enraizamiento, y la mejor calidad de planta a obtener, como así el tiempo requerido.

A partir de estos objetivos se desarrollaron ensayos experimentales, que permitieron ajustar una metodología operativa de manejo de planta madre por minicepas y enraizamiento de miniestacas que a continuación se describe.

METODOLOGIA OPERATIVA

Manejo de Minicepas

Material vegetal → se recomienda comenzar a trabajar con plantines de 6-8 meses, que presenten un diámetro al cuello de 3-4 mm y una altura mayor a 20 cm.



Formación de las minicepas (Plantas madre donantes de brotes-estacas) → los plantines deben ser repicados a macetas sopladas de tamaño N° 12 o 14, conteniendo sustrato de corteza de pino compostada, y fertilizante de liberación lenta Plantacote Plus 6M (14-9-15-2MgO + micro) 5 a 7 meses de liberación o Basacote Miniprill 6 M (13-6-16 + micro) 6 meses de liberación; en una concentración de 3kg/m³ de sustrato.

Decapitación de las minicepas → A los 15 días de repicados los plantines, se puede proceder a la decapitación de estos, recomendando realizar esta operación a fines de agosto, principio de setiembre. Esto consiste en remover el ápice del plantin, con tijera corta papeles o de podar desinfectada con alcohol etílico al 70%, procurando dejar una porción de 4-8 cm desde el cuello de la planta, para incentivar el rebrote. Se recomienda efectuar una aplicación con spray de una solución de fungicida Zineb® (Etilenbis-Ditiocarbamato de Zinc) de 3 g/l, para prevenir infecciones.



Condiciones de cría de las minicepas → Las minicepas deben ser criadas en invernáculo de polietileno, con una **media-sombra del 30%**, con **riego por goteo**. En una frecuencia de riego cada 60-90 minutos, por 5 minutos; desde las 9-10 hs de la mañana hasta las 17-18 hs de la tarde, dependiendo de la estación del año.

Lo fundamental en la cría de las minicepas es la **luz necesaria** para que la planta tenga capacidad fotosintética necesaria para acumular carbohidratos en los brotes, de manera de obtener una tasa de producción de estacas útiles con una alta capacidad de enraizamiento. A su vez, el **riego sea por goteo**, impedirá el contacto de los brotes con el agua, y así se disminuirá significativamente la posterior pudrición de las estacas en el proceso de enraizamiento.

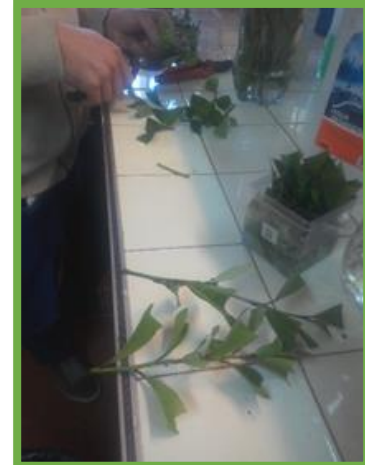


Cosecha de brotes y manejo de las estacas → Cuando los brotes han alcanzado la longitud y diámetro apropiado para la obtención de estacas útiles, se procede a la cosecha de estos.

Cosecha de brotes → En el invernáculo, cosechar los brotes con tijera corta papeles o de podar, previamente desinfectada en alcohol etílico al 70%. Inmediatamente de cortados, colocar en un recipiente con agua, de forma que las bases permanezcan constantemente hidratadas.



Manejo y preparación de las estacas → Una vez cosechados los brotes, se comienza el procesamiento de estos, en el lugar apropiado, definido por el vivero, que cuente con una mesa o mesada de trabajo. Los brotes, de acuerdo con su longitud, son divididos en estacas primarias (que contiene el ápice), secundarias (la estaca de segundo orden) y/o terciarias (de tercer orden). Se procura dejar una estaca de 5 cm de longitud, entre 3-4 mm de diámetro, y que contenga 2 nudos o yemas, considerándose a esta como **“estaca útil”**. Se procede a cortar las hojas a la mitad, de manera de evitar exceso de transpiración, pero que quede suficiente superficie de hoja para poder continuar fotosintetizando y generar carbohidratos necesarios para el enraizamiento. A medida que se procesan las estacas, se colocan las bases de las estacas en una película de agua para evitar la desecación de los poros de la base de la estaca, que impediría el posterior enraizamiento.





Tratamiento preventivo de las estacas → Una vez procesadas las estacas, se procede a colocar las mismas en una solución de fungicida Zineb® en una concentración de 20 g/l, por 20 minutos, como tratamiento preventivo para evitar la pudrición de las estacas en el proceso de enraizamiento.



Época de cosecha → Las fechas apropiadas para cosecha de brotes y enraizamiento de las miniestacas es noviembre y diciembre, de forma de llegar con la planta lista para plantación en mayo-junio. Se podría realizar otra cosecha en enero o febrero, para plantaciones tardías.

Enraizamiento de las miniestacas

Una vez transcurridos los 20 minutos del pretratamiento con la solución de fungicida, las miniestacas deben ser cultivadas.

Bandejas, sustratos y fertilizante → Se pueden utilizar las bandejas HIKO® de 90 cm³, o las descartables de 25 cavidades, comúnmente utilizadas para plantines de yerba. Las bandejas deben ser rellenas con el sustrato correspondiente:

Corteza de pino compostada → Recomendado en caso de que se tenga un muy buen control del riego y humedad, que no sea excesivo.

Corteza de pino + perlita → En una relación 3 de corteza y 1 de perlita, en caso de que no se tenga buen control del riego. La perlita previene la compactación, y proporciona una excelente relación de aireación: retención.

Fertilizante → Utilizar un fertilizante de base de liberación lenta (Plantacote o Basacote, 3kg/m³). Y una vez logrado el enraizamiento, proceder a la aplicación de fertilizante foliar, de acuerdo con los utilizado en el manejo de los plantines.



Inserción de la estaca en el sustrato → Se recomienda insertar 1/3 de la base de la miniestacas en el sustrato. Para esto, se debe contar con un palillo o bolígrafo en desuso, para hacer primero los agujeros en el sustrato, en el cual se va a insertar la estaca. Asegurarse de presionar bien alrededor de la estaca, para que la misma no quede floja y se descalce cuando reciba el riego. A los 15 días de establecida la estaca, se recomienda realizar un espray con una solución de fungicida Zineb® (3g/l)



Plantines logrados a los 5 meses del establecimiento en el enraizamiento

Riego → Se recomienda el riego por microaspersión, con 8 μ (boquilla negra, con antigoteo), con una frecuencia de riego cada 30 minutos, por 90 segundos de riego, desde las 9-10 hs de la mañana, hasta las 17-18 hs de la tarde, dependiendo de la estación del año (la acumulación de agua promedio en 24 hs puede variar de 30-50 ml). Es importante el control diario del riego, aunque este sea automático, porque los días de lluvia o excesiva humedad, las condiciones en el interior del invernáculo cambiaran, y en algunos casos debería ser necesario desconectar el riego por algunas horas.

Condiciones de cría → Invernáculo de polietileno, con una humedad recomendable de un 70-90%, y media sombra de 30-50%.

Tiempo promedio de enraizamiento: 45 y 60 días.

TASA DE MULTIPLICACIÓN

De los estudios realizados, en el desarrollo del proyecto, se pudo determinar las siguientes tasas de producción:

Producción de estacas útiles/planta → septiembre (4 estacas/planta); diciembre (7 estacas/planta) y febrero (6 estacas/planta).

Producción total de 17 estacas/planta/año

Producción promedio de estacas útiles/m² (50 macetas de 1 litro/m²) por cosechas → 285

Producción promedio de estacas útiles/m²/año → 855

Porcentaje de enraizamiento → (70-85%) 80%

Producción de plantas enraizadas/m² de minicepas/año → 684

Duración estimada de la planta madre (sin efecto del envejecimiento en la capacidad de enraizamiento) → de al menos 4 años (estudio en proceso)

AGRADECIMIENTOS

Al INYM, por el financiamiento mediante un proyecto PRASY y becas de grado.

La UNaM y el CIN mediante becas de grado

ESQUEMA DE PRODUCCION

