



# YERBA MATE

Reseña Histórica y Estadística.  
Producción e Industrialización  
en el siglo XXI.

## TÍTULO

**YERBA MATE. Reseña Histórica y Estadística. Producción e Industrialización en el siglo XXI.**

## COORDINADOR Y EDITOR GENERAL

Capellari, Pablo Leandro

e-mail: pablocapellari@hotmail.com

## CO-EDITOR GENERAL

Medina, Ricardo Daniel

## COMITE EDITORIAL

Avico, Edgardo - Balbi, Celsa Noemí - Burgos, Ángela María - Galliano, María Cecilia - Ibarrola, Susana - Peichotto, Myriam Carolina - Vidoz, María Laura.

## AUTORES

Burgos, Angela María - Cabrera, María Graciela - Capellari, Pablo Leandro - Dalurzo, Humberto Carlos - Dávalos, Marcos - Dirchwolf, Pamela - Dolce, Natalia Raquel - Fediuk, Ángel - Holowaty, Santiago Alexi - Llera, Valentín - Maiocchi, Marcos - Medina, Ricardo Daniel - Molina, Sandra Patricia - Pinto Ruiz, Gabriel - Mayol, Marcelo - Tarragó, José - Yacovich, Maricel.

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Lic. Mariana Cecilia Rodriguez

## FOTO DE TAPA Y PAG. 6

Luis Gurdiel

1ª EDICIÓN - 500 EJEMPLARES

Consejo Federal de Inversiones

San Martín 871 – (c1004aaq) - Buenos Aires – Argentina

Ministerio de Producción

San Martín 2224 – (3400) - Corrientes - Argentina

Yerba mate, reseña histórica y estadística, producción e industrialización en el siglo XXI / Pablo Leandro Capellari ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Consejo Federal de Inversiones, 2017.

310 p.; 24 x 18 cm.

ISBN 978-987-510-260-6

1. Cultivo. 2. Yerba Mate. 3. Corrientes. I. Capellari, Pablo Leandro  
CDD 633.77

FECHA DE CATALOGACIÓN: 12/2017

QUEDA HECHO EL DEPÓSITO QUE MARCA LA LEY 11.723

IMPRESO EN ARGENTINA - DERECHOS RESERVADOS.

No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito de los editores. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.



# **PROPAGACIÓN SEXUAL A ESCALA COMERCIAL: VIVERO TRADICIONAL Y TECNIFICADO**

## **Donde comienza todo**

Capellari, Pablo Leandro

Ingeniero Agrónomo, Consejero de la Unidad Operativa de la Producción, Adscripto de Docencia en la Cátedra de Cultivos III FCA UNNE. Asesor privado y Productor de Yerba Mate.



En la planificación de un establecimiento productivo yerbatero se debería plantear el sistema de producción a llevar adelante, partiendo de platines producidos por viveristas de la zona o viendo la posibilidad de realizar el vivero propio. Se puede clasificar al vivero de yerba mate en “Tradicional” y “Tecnificado”, donde las principales diferencias implican tecnologías de procesos y de insumos que darán ciertas ventajas hacia la obtención del producto final (*i.e.* el plantín).

Etapa común a cualquier vivero de yerba mate es la obtención y adecuación de los propágulos (*i.e.* las semillas contenidas en pirenos), los cuales deben ser cosechados desde la segunda quincena de Enero hasta Abril, cuando adquieren un color tinto-morado-negro (Burtnik, 2003). Sin embargo, estudios más recientes manifestaron porcentajes de germinación similares entre pirenos derivados de frutos verdes (15,3%) y los provenientes de frutos maduros (11,7%), relacionándolo a un alto porcentaje de viabilidad de las semillas (79 a 83%) de ambos tratamientos cotejados con el test de tetrazolio (Baumgratz, 2016).

Es aconsejable seleccionar las semillas de las plantas más productivas individualmente (entre 8 y 20 hoja verde  $\text{kg pl}^{-1}$ ), con rendimientos individuales que se encuentren 30 % por sobre el rendimiento promedio ( $\text{kg hoja verde ha}^{-1}$ ) del yerbal, considerando que el potencial productivo se herede genéticamente. Además es importante que estas plantas seleccionadas no manifiesten problemas sanitarios considerables y que tengan una estructura adecuada al sistema de producción actual (Fig. 1).



Figura 1: Selección de plantas más productivas, con muchos puntos de brotación y sanas. Fotografía gentileza del Ing. Agr. Marcelo Mayol.



La recolección de los frutos se realiza manualmente, seleccionando los más homogéneos en cuanto a tamaño, color e integridad (sin lesiones). De siete a ocho kilogramos de fruto se obtiene un kilogramo de semillas, donde se encuentran unas 135.000 semillas aproximadamente y de las cuales germinan unas 20.000 (Burtnik, 2003). Diferentes situaciones prácticas mostraron variaciones desde 4.000 hasta 40.000 plántulas cada kilogramo sembrado (Martín Conti, *com. pers.*).

Luego de la recolección, se deben macerar los frutos, separando el hollejo de los pirenos (*i.e.* unidad de propagación o semilla comercial). Luego, se pueden separar por flotación los pirenos o semillas vanas, recolectando únicamente los que decantan, además eliminando material no deseado, como palitos, hollejos, entre otros. Para la conservación de las semillas, se pueden utilizar fungicidas para prevenir ataques de hongos, estas se guardan en bolsas plásticas limpias, identificadas y colocadas en la heladera, ya que así se conserva su poder germinativo hasta que finalice el lapso de recolección de los frutos de la temporada (Fig. 2).



Figura 2: De izquierda a derecha: frutos maduros y pirenos luego de la maceración.

Gran parte de las semillas presentan dormancia debido a la presencia de embrión inmaduro (embriogénesis tardía), requiriendo un tiempo mayor para la germinación. Un proceso ampliamente utilizado por los viveristas, que pretende superar la dormancia o latencia, y consecuentemente, uniformizar la germinación de la especie es la estratificación, donde los pirenos o semillas son expuestas a arena, con variación de temperatura, por períodos de 4 a 6 meses (Croce *et al.*, 1999; Sturion *et al.*, 2010). El proceso de estratificación consiste en la desinfección previa de las semillas con hipoclorito de sodio al 1% por 30 segundos y alcohol 70%, con posterior triple lavado en agua destilada para su conservación entre 90 y 180 días entre capas de arena también desinfectada. Por otra parte, Souza *et al.* (2014) estudiaron que en situaciones de estratificación la no desinfección de las semillas mejoraría los porcentajes de germinación posterior.

Para determinar el lugar de construcción del almácigo es importante tener una fuente de agua abundante y permanente, y que el terreno sea no anegable durante todo



el año, debe estar limpio y puede estar protegido por cortinas rompeviento para evitar su destrucción.

La estructura fundamental tanto para el almácigo como para el vivero de yerba mate consiste en cobertura plástica de un espesor de 150 micrones, para la protección de las bajas temperaturas invernales y mediasombra plástica (50%) utilizada como umbráculo para la protección de las altas radiaciones estivales. Es importante considerar que los plantines van a estar un tiempo prolongado en el vivero. La estructura del vivero puede ser desde postes de *Eucalyptus* hasta de estructuras de aluminio en los más tecnificados, es importante considerar la orientación de los vientos más fuertes para prolongar la vida útil de la estructura (Fig. 3).



Figura 3: Vivero tecnificado con estructura de aluminio, mediasombra corrediza, microaspersores para riego y control de adversidades y bandejas elevadas en mesadas.

Para realizar la siembra, se construyen canteros que pueden ser de medidas variables según la practicidad de cada situación, según Burtnik (2003) el ancho varía entre 0,80 m y 1,20 m y tendrán una altura de unos 15 centímetros sobre el nivel original del suelo (Fig. 4). La preparación de la tierra se puede hacer con pala, punteando hasta unos 20 centímetros de profundidad o arando el terreno. Después de un tiempo prudencial, donde se permite la descomposición de la materia orgánica, se deben deshacer los terrones y si es posible agregar estiércol, bien descompuesto, para aumentar la fertilidad.

El sustrato recomendado, para el almácigo tradicional, según Prat Kricun (1993) consiste en una mezcla de una relación 3:1:1 de tierra colorada: materia orgánica: arena.



Debido al extenso tiempo de germinación de la especie, las semillas sembradas pasarán mucho tiempo bajo el sustrato y por ello cobra capital importancia la desinfección del almácigo para prevenir o reducir pérdidas del material de propagación o incluso plántulas ya emergidas. Los métodos empleados son tratamiento con agua caliente a más de 80°C, regando el cantero con más de 10 L m<sup>-2</sup>, o bien el uso de productos químicos como Basamid o Dazomet. El primero es desinfectante de suelos con un rango de acción que comprende hongos y bacterias fitopatógenas del suelo, nemátodos, insectos de suelo, malezas provenientes de semilla u órganos vegetativos y puede estar formulado como microgranulado, lo que permite una fácil dosificación, fácil aplicación y un reparto en el suelo más preciso y uniforme, dado que una vez incorporado al suelo y en contacto con la humedad libera sus ingredientes activos. El segundo también tiene un efecto de amplio espectro, es prácticamente esterilizador y controla insectos, hongos, nemátodos y malezas con una persistencia es de 6-8 semanas.

La siembra se efectúa distribuyendo desde 250 a 500 g m<sup>2</sup> de semilla y luego tapando con una delgada capa de tierra o sustrato. Luego es recomendable cubrir la superficie del almácigo con algún material vegetal para evitar la excesiva evaporación de agua y cubrir el cantero con un microtúnel de polietileno para proteger los plantines de las bajas temperaturas del invierno.

En el caso particular del vivero de la Cooperativa Agrícola de la Colonia Liebig, el sustrato utilizado es turba rubia, el cual ha dado resultados satisfactorios. Para su construcción se estratifican capas que se disponen de manera que en la base



Figura 4: Almácigo sobre-elevado de yerba mate.



se distribuyan aproximadamente unos 10 centímetros de corteza de pino compostada, luego 4 centímetros de turba rubia, el estrato de semillas y por último una capa más de 1 centímetro de turba rubia. Para 20 m<sup>2</sup> de almácigo se utilizan 6 bolsas de turba rubia, la desinfección se realiza con vapor de agua permitiendo así la reutilización de la turba al año siguiente. Además en estos viveros tecnificados se realiza riego con microaspersores (Fig. 8), y así el control preventivo de enfermedades fúngicas. Las aplicaciones de agroquímicos se realizan cada 15 días y se pueden ir rotando distintos productos como Carbendazim (fungicida sistémico de efecto preventivo y curativo de amplio espectro de control), Ridomil Gold (Metalaxil-M + Mancozdeb, fungicida sistémico y de contacto fundamentalmente para el control de Oomycetes hongos que integran el complejo del Damping-off) y Zineb (protector de contacto, detiene la germinación de esporas al inhibir la respiración). El control de malezas, tanto en almácigo como en vivero, se realiza de forma manual, para lo cual es imprescindible el factor humano al igual que en todas las actividades del vivero. También es muy importante realizar una adecuada desinfección del suelo para partir de un banco de semillas mínimo.

Llegado el momento del repique, del almácigo a vivero, las plántulas se extraen manualmente e inmediatamente son colocadas en recipientes con agua. Algunos autores, como Prat Kricun (1993), recomiendan realizar el repique cuando la plántula tiene de 4 a 6 hojas. Sin embargo, el trasplante en el vivero de la Cooperativa Agrícola de la Colonia Liebig se realiza exitosamente cuando la plántula tiene tan solo dos cotiledones (Fig. 5), puede ir acompañado de un pequeño despunte de la raíz (poda manual), para respetar una relación buscada de 1:1 entre la longitud de la parte aérea y la radicular.



Figura 5: Plántulas con dos cotiledones repicados en tubetes en vivero tecnificado.





El repique puede ser realizado en suelo directo, en macetas o en tubetes.

En los viveros tecnificados se realiza en tubetes, los mismos pueden tener de 125 ml a 250 ml de capacidad, buenos resultados se han observado con tubetes más grandes ya que brindan mejores oportunidades a las plantas en los primeros meses a campo. Las desventajas de realizar un repique en tubetes grandes son el dificultoso control de malezas, la mayor necesidad de sustrato y de espacio en el vivero. Un operario puede repicar hasta 3.000 plántulas al día, el cual es un dato importante a la hora de la planificación del vivero.



Figura 6: Plantas de un año en macetas de polietileno, vivero tradicional. Fotografía gentileza del Ing. Agr. Ricardo Medina.

El trasplante en suelo directo, en los viveros tradicionales, se realiza en canteros donde se repican las plántulas en marcos de plantación de 10 cm x 10 cm (100 plantas  $m^{-2}$ ), así la planta permanece en este sitio 6 a 12 meses para luego ser llevada a campo. Su extracción puede realizarse a raíz desnuda (menos recomendado) o con cilindros de chapa que contiene un tubo de polietileno que actúa como contenedor. En cambio, los viveros en macetas de polietileno de 30-50 micrones de espesor, permiten un mejor aprovechamiento de la superficie dado que con macetas chicas de 15 cm de alto y 8-10 cm de diámetro se logran ubicar 200-250 plantas  $m^{-2}$  (Prat Kricun, 1993) (Fig.6).

Los sustratos utilizados son variables, desde tierra colorada con arena en viveros tradicionales hasta cáscara de pino compostada con agregado de fertilizantes en los viveros tecnificados. En este último caso se han obtenido buenos resultados aplicando 4  $kg\ m^{-3}$  de sustrato de superfosfato triple de calcio. Además, en los viveros tecnificados se suelen realizar fertirriegos, aprovechando la infraestructura disponible (Fig. 7). El esquema propuesto por la Cooperativa Agrícola de la Colonia Liebig es la aplicación de fertilizantes completos a base de N-P-K en relación 13-40-13 al inicio o arranque, 21-11-21 durante el crecimiento vegetativo y finalmente 15-5-30 durante la rustificación del plantín.



Figura 7: Equipo de fertirriego para vivero tecnificado.

El control de plagas, en el caso que fuera necesario, se puede realizar de manera localizada. Las principales plagas que pueden aparecer en el vivero y causar daños considerables son los “ácaros” (varias especies), para su control se han obtenido buenos resultados con Dicarzol 50 (p.a. Formetanato, con acción acaricida e insecticida) o Dicofol (no sistémico, con actividad acaricida de contacto y larga actividad residual de 35-40 días). También suelen aparecer ataques de “rulo de la yerba mate” (*Gyropsylla spegazziniana*) controlados con Synergy Nufarm® (p.a. Imidacloprid 20 % +Lambdacialotrina 10 %), como opción para utilizar productos menos tóxicos que los tradicionalmente usados como los organofosforados.

Para prevenir el desarrollo de poblaciones resistentes, es recomendable respetar las dosis y las frecuencias de aplicación; evitar el uso repetido de los productos, alternando grupos químicos de diferentes modos de acción y diferentes mecanismos de detoxificación y mediante el refuerzo con otros métodos de control cultural.

La etapa de rusticación de los plantines, que generalmente no se realiza, es de gran importancia debido a que la especie es umbrófila o más precisamente esciófila y en las condiciones de producción tradicional va a estar expuesta a la radiación directa. Por esto se pretende la adaptación gradual del plantín a las condiciones naturales, donde los mismos se encuentran bajo mediasombra 50% y el riego continúa siendo programado, luego se traslada los plantines a umbráculos donde se realiza el riego según la necesidad de los mismos, aquí las plantas están al aire libre y se va disminuyendo gradualmente el porcentaje de la mediasombra hasta conseguir la adaptación del mismo a las condiciones de cultivo.







Figura 8: Vivero tecnificado equipado con microaspersores.

En los almácigos o viveros tecnificados, el tiempo que transcurre desde la germinación en el almácigo, hasta llegar a un plantín en condiciones para llevarlo a campo es de 7 a 8 meses según Burtnik (2003). Pero más allá del tiempo transcurrido, es importante que las características del plantín sean las deseadas; de 4 mm (tubete) a 8 mm (a raíz desnuda) de diámetro del cuello, 15 a 25 cm de parte aérea, sanidad adecuada, buen desarrollo radicular preferentemente sin que las raicillas se enrollen en el tubete (Fig. 9).



Figura 9: Plantín de yerba mate en condiciones para ser trasplantado, con buen desarrollo radicular y adecuado diámetro del cuello.

BIBLIOGRAFÍA:

- Baumgratz, M.A. 2016. Estudios cuali y cuantitativos de frutos y semillas de *Ilex paraguariensis* St. Hil. Tesis para optar al grado de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina. 42 p.
- Burtnik, O.J. 2003. Manual del pequeño yerbatero correntino. INTA, AER Santo Tomé, Corrientes, Argentina. 51 p.
- Croce, D. M. Da; Floss, P. A. 1999. Cultura da erva-mate no Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 81 p.
- Prat Kricun, S.D. 1993. Yerba Mate, técnicas actualizadas de cultivo. INTA Cerro Azul, Misiones, Argentina. Miscelánea N° 27, 14 p.
- Souza, G.F., Oliveira L.M., Casa, R.T., Souza, A.C., Puchale, L.Z., Agostineto, L. 2017. Sanidade de sementes de erva-mate durante o processo de estratificação. En: Anais VII Congresso Sul-Americano da Erva-Mate. III Simpósio Internacional de Erva-Mate e Saúde. I Feira de Tecnologia na Indústria Ervateira. “Integrando Ciência e Tecnologia para promover avanços na cadeia produtiva de erva-mate”. Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil, 16 a 18 de maio de 2017.p: 68-72.
- Sturion, J. A.; Resende, M. D. 2010 V. de. Melhoramento genético de erva-mate. Colombo: EMBRAPA Florestas, 274 p.