

Productividad de *Ilex paraguariensis* cultivada según disponibilidad de luz.*Ilex paraguariensis* productivity cultivated according light availabilityMunaretto, N.¹; Barth, S.²; Fassola H.¹; Colcombet, L.¹; Gonzalez, P.²; Comolli, L.³; Schegg, E.⁴; Loto, M.¹¹ INTA EEA Montecarlo; ² INTA EEA Montecarlo / FCF-UNaM; ³ El Rocío S. A.; ⁴ Profesional independiente.Contacto: barth.sara@inta.gob.ar**Abstract**

Yerba mate (*Ilex paraguariensis*) is one of the main income crops in North Eastern Argentina, and is cultivated under traditional open-pit management. Very little information is known about the interaction between tree species and yerba mate. On the hypothesis that shade could affect yerba mate yield and quality, in 2010 two trials have been installed: Trial 1, consociation with tree species and trial 2, interaction under different degrees of artificial shade. In trial 1, up to age seven (7), the productivity of yerba mate has not decreased. In trial 2, the performance is maintained under the different artificial shade levels studied.

Keywords: Leaf production, photosynthetically active radiation, Agroforestry System.

Resumen extendido

En la provincia de Misiones, se observa un mosaico de paisajes fragmentados por actividades forestales y agropecuarias, como ser: yerba mate, té, citrus, cultivos anuales y ganadería, entre otras. Respecto a yerba mate (*Ilex paraguariensis*), se trata de un árbol manejado como un arbusto con podas anuales; que ocupa una superficie de 144118 ha. Según el INYM (Instituto Nacional de la Yerba Mate), en el año 2018 se cosecharon 809 millones de kg de hoja verde, lo que representa una producción de 262 millones de kg de yerba mate molida y envasada.

A partir de 1915 en la Argentina el sistema adoptado para la producción de yerba mate es el de plantaciones puras (Giberti, 1992). Parte de esta superficie se encuentran degradadas por malas prácticas de manejo de suelo y planta. Como contraste, en Brasil la yerba mate proveniente de monte es considerada de mejor calidad por los consumidores, alcanzando precios superiores y existe también un mercado diferenciado promocionado por las ventajas ambientales (Baggio *et al.*, 2008). Buscando ambientes productivos sostenibles en un bioma de selva, se proponen sistemas agroforestales, que diversifican la producción bajo manejos más agroecológicos que los modelos monocultivos-defensivos agrícolas. En tal sentido es preciso conocer las interacciones entre los componentes de yerbales arborizados. En los años 90, como parte de un programa de reconversión de suelos degradados y uso de especies arbóreas nativas se instalaron ensayos para evaluar la performance y la interacción en cultivos de yerba mate (Eibel *et al.*, 2000; Montagnini *et al.*, 2005). Entre ellos, se evaluó la productividad de yerba mate en dos sitios: alta fertilidad (Santiago de Liniers) y suelo degradado (Eldorado) en asociación con una leguminosa nativa: Timbó (*Enterolobium contortisiliquum*) y con dos especies de alto valor maderero: Guatambú (*Balfourodendron riedelianum*) y Lapacho negro (*Handroanthus heptaphyllus*). Como resultado los rendimientos por planta en la primera cosecha comercial (al quinto año) mostraron diferencias entre la asociación y el cultivo puro. Se encontraron también rendimientos significativamente distintos a la cosecha al sexto año de plantas de yerba mate a cielo abierto y bajo árboles de *Grevillea robusta*, *Fraxinus americana* y *Parapiptademia rígida* (Prat Kricum, 2011), siendo 17% mayor bajo *Grevillea* y 13% menor bajo *Parapiptademia*.

Dado a que se conoce poco sobre las interacciones de diversas especies forestales sobre la productividad de la yerba mate, en 2010, se instalaron 2 ensayos de sombreado de yerba mate en la localidad de Santo Pipó, bajo un diseño de bloques completamente aleatorizados (DBCA) con 4 repeticiones. Ellos son: Ensayo 1 “Evaluación de la productividad de la yerba mate (origen policlonal-INTA trasplantado en junio/2010) en función de las interacciones con especies forestales nativas y exóticas maderables. El ensayo dispone de 10 tratamientos, un testigo de yerba

sin arbolado y 9 tratamientos de yerba bajo especies forestales. La densidad inicial de yerba mate fue de líneas apareadas quintuples separadas en 1,5 m entre ellas por 1,5 m en la línea con vías de saca de 3 m de ancho. Los árboles fueron implantados en la línea central con una separación de 1,5 m entre ellos (Wyss *et al.*, 2015). Se evaluó el desarrollo de las especies forestales, la intensidad de sombreado y la productividad en kg de hoja verde de yerba mate por parcela y tratamiento. El Ensayo 2, consistió en la evaluación del efecto de diferentes niveles de sombra (0%, 30%, 50% y 70%) sobre la producción de yerba mate. Para ello se instalaron diferentes niveles de sombra sobre una plantación comercial de yerba mate policlonal INTA de 6 años de edad (1,5 m x 1,5 m) y de rendimiento promedio de 9200 kg/ha (cosecha 2011). Para simular la sombra, se construyeron umbráculos que cubren las líneas apareadas quintuples donde se colocaron fajas de malla media sombra de 30 m de largo por 1 m de ancho a distintos espaciamientos entre ellas para lograr las distintas intensidades de luz-sombra, a 3 m sobre el nivel del suelo en sentido Norte-Sur (Wyss *et al.*, 2015). La parcela experimental tuvo una superficie de 225 m² y contenía 100 plantas de yerba mate, siendo la parcela de muestreo conformada de una superficie de 102 m² (45 plantas). En ambos ensayos, los datos fueron analizados mediante modelos lineales mixtos y generalizados, software InfoStat. Para la comparación de medias se trabajó con DGC a un nivel de significación 0,05.

Los resultados alcanzados fueron:

Ensayo 1: en cuanto al desarrollo de especies de valor maderable, surgieron diferencias estadísticamente significativas entre grupos de especies. El mayor diámetro se dio en Kiri (*Paulownia* sp), seguido por Grevillea (*Grevillea robusta*) y Toona (*Toona ciliata*). Un tercer grupo estuvo conformado por Cañafistola (*Peltophorum dubium*) y Loro negro (*Cordia trichotoma*). En el cuarto grupo, de menor incremento en DAP, Anchico colorado (*Parapiptadenia rigida*), Guatambú (*Balfourodendron riedelianum*) y lapacho negro (*Handroanthus heptaphyllus*) (Figura 1A). La mayor altura de base de copa viva (H) se presentó en Grevillea y Kiri, seguidas por Cañafistola, Loro negro y Toona; siendo las de menor altura Anchico colorado, Guatambú y Lapacho negro. En referencia a la incidencia de la Radiación Fotosintéticamente Activa (RFA) que atraviesa el dosel arbóreo para alcanzar la copa del cultivo de yerba mate, se evidencia diferencia estadística para las parcelas testigo (a) y de Kiri (c) respecto a las demás especies forestales (b). Ello no se refleja directamente en la producción de yerba mate, que no evidencia diferencia estadística bajo ningún tratamiento (Figura 1B), mostrando una baja sensibilidad de la producción de yerba a los niveles de sombra dados en el/los ensayos. Ello podría indicar que existen otras interacciones además de la sombra. Cabe destacar que durante el ciclo de cosecha 2017, el rendimiento fue afectado por el “mal de la tela”, una enfermedad fúngica, que produjo importante caída de hojas, a diferencia de los años 2016 y 2018, evaluados por los autores.

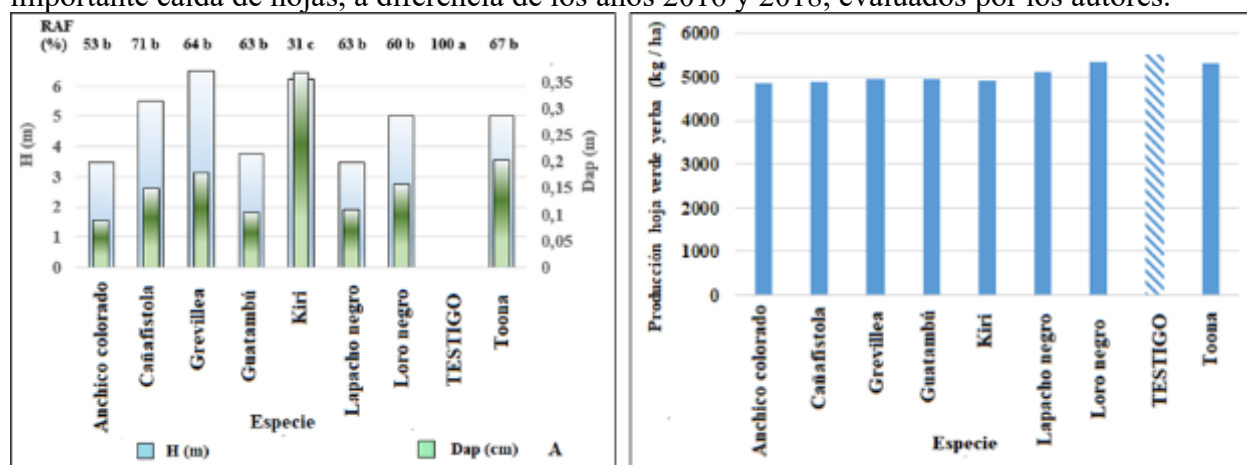


Figura 1. A. Desarrollo del componente arbóreo y su influencia sobre la RFA. B. Producción de la cosecha de yerba mate año 2017 según nivel de luminosidad del estrato arbóreo (tratamientos).

Ensayo 2: Los resultados no arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en la cantidad de hoja verde cosechada (kg/ha), resultado similar al encontrado por Mazuchowski, *et al.* (2007).

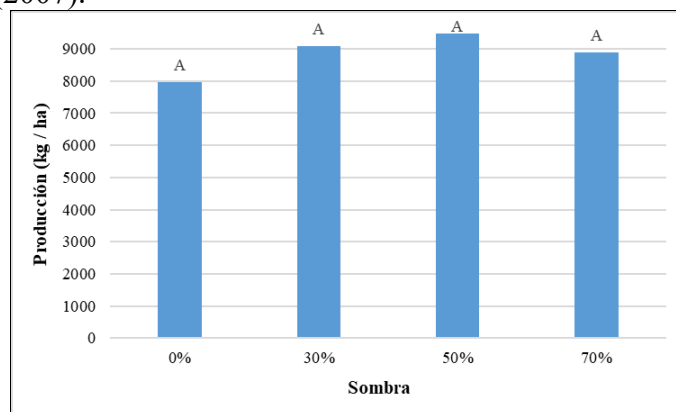


Figura 2. Producción (Kg. de yerba mate.ha⁻¹) según nivel de sombra (0%, 30%, 50% y 70%).

Conclusiones

Hasta los siete años de edad la productividad de yerba mate no disminuye en consociación con las especies arbóreas ensayadas.

La producción de yerba mate mantuvo rendimientos similares bajo los diferentes niveles de sombra artificial estudiados.

Es necesario continuar las evaluaciones, a los fines de abarcar todo el ciclo tanto de la yerba mate como de los árboles e introducir el análisis de las interacciones que afectan la nutrición de las especies presentes, las afectaciones por plagas y enfermedades y la calidad del sitio, que hacen a la sostenibilidad del cultivo en el tiempo.

Bibliografía

- Giberti, G. C. (1992). La agricultura amazónica y caribeña. Yerba mate (*Ilex paraguariensis*). En: Cultivos marginados, otra perspectiva de 1942. Colección FAO, producción y protección vegetal N° 26.
- Baggio, A. J.; Vilcahuáman, L. M. e Correa, O. (2008). Arborização na cultura da erva-mate: aspectos gerais, resultados experimentais e perspectivas. Colombo: Embrapa Florestas. Documentos, N° 161, 31 p.
- Eibl, B.; R. Fernández; J. C. Kozarik; A. Lupi, F. Montagnini; D. Nozzi. (2000). Agroforestry systems with *Ilex paraguariensis* (American Holly or yerba mate) and native timber trees on small farms in Misiones, Argentina. *Agrofor Sys* 48:1-8.
- Montagnini, F.; Eibel, B; Fernandez, R. (2005). Agroforestry systems with native tree species in Misiones, Argentina: Productive, social and environmental services. AFTA. Conference Proceedings.
- Prat Kricum, S. (2011). Informe de avance del ensayo de arborización de yerba mate con *Grevillea*, *Fraxinus* y *Parapiptadenia*.
- Wyss, F.; Schegg, E.; Munaretto, N.; Pachas, A.; Fassola, H.; Colcombet, L.; Postchka, J.; Barth, S.; Ritter, L.; Comolli, L.; Benitez, C.; Villasanti, A. e Infuleski, C. (2015). Sistemas Agroforestales con Yerba Mate y Arbóreas Maderables. Informe final PIA 12056. INTA-UCAR. MAGyP-BIRF 7520.
- Mazuchowski, J. Z.; da Silva, T. E. e Maccari, A. (2007). Efeito da luminosidade e da adição de nitrogênio no crescimento de plantas de *Ilex paraguariensis* St. Hil. *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.31, n.4, p.619-627.