

# TORRELIANA: ¿UNA ESPECIE EXOTICA PROMISORIA PARA LA REFORESTACION EN CENTROS URBANOS?

Manuel Rodas<sup>1</sup>  
José Rodrigo Rodas<sup>1</sup>  
Claudio Cabrera<sup>2</sup>

## INTRODUCCION

Desde hace más de 20 años, han existido dos temas claves en relación con las plantaciones forestales: a) la selección entre especies nativas y exóticas y b) el daño ecológico de las especies exóticas, en especial de los eucaliptos (*Eucalyptus* spp., Myrtaceae). Independientemente de las ventajas o desventajas de los eucaliptos, aún poco documentadas, éstos han sido ampliamente introducidos a América Central y otras partes del mundo con distintos objetivos, tales como incorporación a sistemas agroforestales con frijol y maíz (Betters et al., 1995; Couto et al., 1994), creación de bosques energéticos (Barbier et al., 1990), y para reforestación, incluyendo protección de suelos (Pouilloux, 1992).

En la Ciudad de Guatemala, la municipalidad inició la siembra de *Eucalyptus torrelliana* F. Muell. en áreas vecinas a obras de infraestructura de carreteras, puentes, bulevares, etc. a finales de la década de 1980. A partir de esta época, se ha podido apreciar la buena adaptación y crecimiento de esta especie en suelos degradados característicos de muchas áreas urbanas. Sin embargo, se puede cuestionar el uso de esta especie, y otras exóticas, debido a que existe evidencia de impactos ecológicos negativos en comparación con especies nativas (FAO, 1987). El propósito de este artículo es resumir algunos datos sobre el uso de *E. torrelliana* en la Ciudad de Guatemala, de tratar de señalar ventajas y desventajas del uso de esta especie así como las interrogantes que deben investigarse para comprender mejor el uso de especies exóticas.

Se puede definir una especie exótica como aquella población de una especie que se encuentra fuera de su ecosistema original (donde evolucionó). Con frecuencia se piensa que lo exótico se encuentra determinado por la noción de país, pero en realidad se encuentra determinado por la unidad del ecosistema. En este contexto, es tan exótico un eucalipto en Guatemala como el café (*Coffea arabica* L.), ya que las dos especies se encuentran fuera de su ecosistema original. El café es originario de Etiopía, mientras que los eucaliptos son nativos de la región australiana. Otro ejemplo, menos obvio, es el del cedro (*Cedrela odorata* L.) que es nativo de bosque tropical

centroamericano, pero que se ha sembrado también en la Ciudad de Guatemala, es decir fuera de su ecosistema original aunque colindante con él. Por lo tanto, la dicotomía entre lo "nativo" y lo "exótico" es relativa y debe analizarse con cuidado y con base a procesos y mecanismos ecológicos específicos.

El presente artículo tiene como primer componente la descripción de las características más importantes de la torrelliana (*Eucalyptus torrelliana*), una especie de eucalipto que ha sido plantada con relativo éxito en la Ciudad de Guatemala. El informe se basa en la recopilación de información sobre los eucaliptos y, en especial, sobre la especie analizada; en la medición de diferentes variables dasométricas en más de 90 árboles de torrelliana plantados en diferentes zonas de la Ciudad de Guatemala, y en la interpretación y la discusión de la información. Luego, presenta una breve discusión sobre la polémica entre especies nativas y exóticas en el plano forestal. Tiene como objetivo paralelo analizar, con un ejemplo concreto, las oportunidades y limitaciones de las especies exóticas en condiciones específicas. Se pretende, con este modesto aporte, contribuir a fortalecer la información forestal en el país a fin de promover dicha actividad.

## CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ESPECIE

Nombre común: torrelliana

Nombre científico: *Eucalyptus torrelliana* F. Muell.

Familia: Myrtaceae

El género *Eucalyptus* abarca más de 600 especies que, en su mayor parte, son originarias de Australia y un menor número del Sudeste Asiático. Constituyen un taxón extremadamente diversificado, incluyendo árboles y arbustos adaptados a diferentes condiciones ecológicas. El rápido crecimiento inicial, la adaptabilidad, la alta productividad y las variadas posibilidades de utilización y transformación han determinado que los eucaliptos hayan sido introducidos en varios países tropicales con fines

<sup>1</sup> Estudiantes de Ingeniería Forestal, Universidad del Valle de Guatemala.

<sup>2</sup> Coordinador del Plan de Acción Forestal para Guatemala (PAFG) y catedrático del Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad del Valle de Guatemala.

diversos: producción de madera, producción de leña, jardinería, medicina, ornamentación, entre otros.

La torreliana posee un área de distribución original restringida al Noroeste de Australia, en una región que es de las más lluviosas del continente (2,000 mm/año) (Centre Technique Forestier Tropicale, 1989). Esta especie fue introducida en Guatemala, a principios de la década de los ochenta, por vecinos de la Ciudad Capital; pero las plantaciones más importantes fueron establecidas por la Municipalidad Metropolitana a partir de 1992.

Esta especie alcanza una altura máxima de 25 a 30 metros, en condiciones favorables de suelo, en 20 a 25 años. Puede alcanzar un diámetro de copa de 12 m y un diámetro a la altura del pecho (DAP) entre 60 y 80 cm. Su fuste es recto, y sus ramas crecen sobre los 2/3 superiores de la altura total. Como otras especies de la familia Myrtaceae, su tronco presenta descortezamiento continuo. Su copa es densa y frondosa, y sus hojas, sobre todo cuando son jóvenes, presentan un color rojizo alrededor de la nervadura central. En los sitios donde se ha plantado, la torreliana inicia la producción de semilla a los dos a tres años.

## SILVICULTURA

Los datos y resultados que se mencionan a continuación fueron obtenidos por trabajadores del vivero municipal del Hipódromo del Norte, zona 2, Ciudad de Guatemala. La torreliana posee una fructificación precoz y abundante, y es considerada en algunos lugares como una especie productora de buena leña. Después de la colecta de las semillas, éstas deben secarse preferentemente bajo sol. La semilla tarda de 20 a 25 días en el germinador, el cual puede estar constituido por una mezcla de tierra negra, arena blanca y gallinaza. Después de su germinación, las plántulas son trasladadas a bolsas plásticas de diferentes tamaños (12X18 ó 20X30 cm).

Al momento de alcanzar dos metros de altura, la plántula ya está preparada para trasladarse al campo. Con el fin de contar con plántulas de tamaño apropiado para sembrar en campo definitivo al inicio de la época de lluvia, la siembra en el germinador debe comenzarse entre septiembre y noviembre (finales de la época lluviosa) del año anterior. No obstante, esta especie puede sembrarse directamente en las bolsas plásticas.

La torreliana posee una raíz pivotante bien desarrollada, que le permite un buen anclaje en el momento de su establecimiento; además, presenta una buena adaptación a suelos degradados, lo que ha sido reportado en otros estudios, por ejemplo en la India (Chatterjee, 1995).

En plantaciones de Guatemala, esta especie ha resultado ser resistente a las enfermedades. Esto concuerda con lo reportado para siembras de eucaliptos

en la India (Dhileepan, 1991) y en plantaciones agroforestales en Brazil (Better et al., 1995). Entre las pocas plagas que afectan la especie están el "mildiu" (especie no determinada de hongo), y la "fumagina", hongo saprófito que crece sobre las excreciones de homópteros (especies aún desconocidas) y que no daña directamente a la planta. La plaga más importante es el zompopo común (*Atta* spp.), ya que consume las hojas y puede ser un defoliador fuerte. En Brazil se han reportado varias especies de palomillas (Lepidoptera) que atacan a *E. grandis* Hill ex. Maiden (Zanuncio et al., 1992).

Se ha plantado la torreliana en suelos de diversos tipos en Guatemala, incluyendo los significativamente degradados. Aun sin la utilización de fertilizantes ni pesticidas en el momento del establecimiento, esta especie ha tenido una adaptación exitosa. La densidad de siembra utilizada mayormente es de 3 X 3 m, aunque puede plantarse a distancias menores como 2 X 2 m ó 2.5 X 2.5 m.

Debido a sus grandes hojas y frondosidad, la torreliana garantiza una buena cobertura del suelo y su protección contra procesos erosivos. Los raleos y las podas son prácticas de manejo necesarias en la plantación; sin embargo, estos tratamientos dependerán de los objetivos de la misma. En el caso de reforestaciones en centros urbanos, solamente se realizan ciertas podas con el fin de mejorar la eficiencia en el uso de nutrientes para el crecimiento. Los raleos frecuentes no son necesarios, pues la densidad de siembra es, en la mayoría de los casos, la que se desea para su etapa madura.

## CRECIMIENTO Y ADAPTABILIDAD

La torreliana ha sido utilizada con mucho éxito para la reforestación en zonas urbanas de Guatemala. Sus características fenológicas, fenotípicas y ecológicas han favorecido su adecuada adaptación en zonas urbanas o en áreas degradadas; por ejemplo, canteras, zonas de explotación minera, espacios de suelos poco profundos, entre otros.

En el plano fenológico, esta especie, como otros eucaliptos, es pionera en los procesos de sucesión ecológica, lo que le permite un fácil establecimiento en suelos infértiles y/o degradados (Chatterjee, 1995). En la Ciudad de Guatemala existen ejemplos de buena adaptación en sitios de baja calidad edáfica; por ejemplo, en bulevares, pasos a desnivel, camellones de carreteras, entre otros. Sin embargo, hay que tener en cuenta que su crecimiento disminuye considerablemente en sitios con elevaciones superiores a 1,800 msnm.

En el marco del presente trabajo se realizaron observaciones dasométricas en 97 árboles sembrados en diferentes zonas de la Ciudad de Guatemala y en

San Lucas Sacatepéquez. Se midió DAP (o sea a 1.3 m de altura), la altura y diámetro de copa y la altura total, con el fin de establecer asociaciones e indicadores de crecimiento y rendimiento.

A partir de las mediciones realizadas, se pudo establecer que el incremento medio anual (IMA) en diámetro de la especie, en el área urbana, es de 1.42 cm; esto representa un crecimiento particularmente alto, casi un 45% más del crecimiento reportado para la especie nativa de *Pinus maximinoi* H.E. Moore (Núñez, 1986). Respecto de la altura total, los análisis muestran un crecimiento medio anual de 0.55 m. Los valores máximos encontrados son de 2.25 cm/año en diámetro y 1.06 m/año en altura total.

## DISCUSION

Uno de los problemas más significativos en el ámbito de la silvicultura guatemalteca tiene relación con la falta de información técnico-científica en cualquiera de los campos del quehacer forestal. Por ejemplo, la amplia base de datos bibliográficos, *Agriculture and Environment for Developing Regions and Abstracts on Rural Development in the Tropics*, incluye en su versión más reciente (junio, 1996) únicamente 4 publicaciones que tratan específicamente sobre *E. torelliana* a nivel mundial. La ausencia de información afecta diferentes niveles de las actividades forestales: planificación, aprovechamiento, silvicultura, inversión, transformación, industrialización, comercio, entre otros.

En silvicultura, la selección de la especie que habrá de sembrarse se encuentra en función de los objetivos de la plantación. En el caso de los ecosistemas urbanos, la plantación de árboles se hace necesaria como un instrumento para mejorar la calidad del ambiente, recuperar zonas degradadas y embellecer ciertos ambientes.

Otro elemento importante que se debe investigar y analizar es el grado de éxito que tienen las especies nativas en suelos degradados. El problema fundamental es que no existe la información necesaria para sustentar la capacidad de crecimiento y desarrollo en áreas degradadas por estas especies. A excepción de contrastes burdos, como el mencionado anteriormente entre el *P. maximinoi* y *E. torelliana*, no existen estudios comparativos acerca del éxito de reforestación con especies nativas y exóticas. Es común especular que las especies nativas poseen graves limitaciones, las cuales se encuentran en función de su capacidad de adaptación a las condiciones ecológicas desfavorables, así como su crecimiento lento. El hecho de que no es fácil adquirir semilla ni plantillas de muchas especies nativas indudablemente ha limitado la experimentación y la disponibilidad de información técnica sobre sus ventajas o desventajas.

Respecto a los impactos ecológicos de los eucaliptos, la FAO (1987) realizó un estudio en el cual concluye que no hay, ni podrá haber, una respuesta definitiva a favor o en contra de las plantaciones de eucaliptos. Agrega que los efectos de los bosques de eucalipto sobre el suelo dependen de las características particulares del sitio donde están desarrollándose: son benéficos en terrenos degradados y, probablemente, no tan apropiados cuando sustituyen a bosques naturales (FAO, 1987). Por ejemplo, en Malawi existen pruebas de que la hojarasca de los eucaliptos no se descompone tan bien como los residuos de los bosques nativos de la leguminosa *Brachystegia* sp., debido a una reducida actividad de termitas (FAO, 1987). En cuanto a efectos sobre recursos hídricos, se tiene evidencia de los trópicos húmedos que las plantaciones jóvenes de eucalipto de rápido crecimiento, consumen más agua y no regulan tan bien el flujo como los bosques naturales (FAO, 1987). Finalmente, los eucaliptos en plantación no son convenientes para el control de la erosión, debido a que suprimen la vegetación inferior por competencia de las raíces y efectos alelopáticos (secreción de sustancias tóxicas para otras plantas) típicos del género *Eucalyptus* (Alrasjid y Samingan, 1979; FAO, 1987).

Aunque existen daños ecológicos en plantaciones de gran envergadura, proponemos que en los ecosistemas urbanos la importancia de estos problemas disminuye, pues se trata de áreas que se encuentran completamente "artificializadas". Evidentemente, el análisis cambiaría radicalmente si el área en cuestión fuera un biotopo, un parque nacional o cualquier otra categoría de área protegida.

Los costos y beneficios de las plantaciones de especies exóticas también deben de ser analizados, teniendo en cuenta alternativas reales para las áreas a sembrar. Por ejemplo, el bajo costo de propagación en vivero y la rápida aceptación comunitaria de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. (exótica) y *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (nativa) contribuyeron al éxito del proyecto "Madedeña" en El Salvador (Zambrana, 1993). Este país ha sufrido deforestación masiva, dejando sólo el 2% de su área bajo cubierta forestal. En el espacio de 8 años, se produjo más de 4 millones de plantillas en 900 viveros comunitarios, con la participación de aproximadamente 80,000 personas (Zambrana, 1993).

Una ventaja de los árboles de rápido crecimiento es que desarrollan una copa frondosa, que permite cierta protección contra el efecto erosivo de la lluvia, y una función interceptora de las partículas del aire. Desde hace mucho tiempo se ha demostrado que una de las principales funciones de los árboles en centros urbanos es la intercepción de las partículas sólidas en el aire, lo que provoca la filtración y, por ende, una mejora en la calidad del mismo (Institut National de la Recherche Agronomique, 1979). Según

Klincsek (1977), varias especies de los géneros *Pinus* y *Quercus* mostraron resultados satisfactorios en el control de polución de polvo en la cuenca del Danubio en Hungría. A pesar de tratarse de otro continente, los resultados de este estudio son interesantes ya que los géneros citados incluyen muchas especies nativas en Mesoamérica.

## COMENTARIOS FINALES

Las especies nativas se pueden clasificar en dos grupos: las existentes actualmente en los ecosistemas naturales del país (encinos, pinos, caoba, cedro, tepezcuintle, venado) y las que, por su largo período de adaptación, se consideran nativas (frijol, maíz, chile, ayote), pero que no se encuentran presentes en los ecosistemas naturales existentes. Sin embargo, hay cierta evidencia de que el origen genético del maíz y el frijol no se encuentra en Guatemala, sino en el centro de México; estos fueron incorporados al país hace más de 4,000 años en el período Arcaico (Heiser, 1973). Por lo tanto, éstas podrían considerarse especies exóticas *sensu strictu*, aunque la realidad es que se han reproducido, domesticado y evolucionado durante tanto tiempo en Guatemala que se pueden considerar nativas.

La mayor parte de especies animales y vegetales utilizadas en los procesos de producción agropecuaria en el país son de reciente introducción. En este sentido, oponerse a la plantación de especies forestales exóticas es equivalente a oponerse a la siembra del trigo, cebolla, ajo, manzana, naranja, arroz, caña de azúcar, piña, banano, uva, pera, ciruela e inclusive a la crianza de cerdos, gallinas y ganado vacuno, todas ellas de reciente introducción al país.

Obviamente, hay distintos niveles de lo que es "exótico", lo que causa que la dicotomía entre exótico y nativo sea a veces artificial. Deseamos recalcar la importancia de realizar estudios sobre el impacto ecológico específico en el área a reforestar, no importando la especie a utilizar. La siembra de *E. torrelliana* en la Ciudad de Guatemala es un ejemplo de un proyecto emprendido empíricamente y con carencia de información científica. Sin embargo, los buenos resultados obtenidos a la fecha junto con una evaluación detenida de su impacto pueden servir para fomentar otros estudios sobre opciones de reforestación en áreas urbanas.

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer al Dr. Charles MacVean y a la Dra. Marion P. de Hatch por su crítica y aportes al texto de este trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

Alrasjid, H. y T. Samingan. 1979. A solution to the problem of the destruction of soil and water resources in water catchment areas, viewed from the ecological aspect. Laporan-Lembaga-Penelitian-Hutan (Indonesia) 300: 1-60.

Bettters, D. R., L. Couto, J. M. Gómez, D. Binkley y C. A. M. Passos. 1995. Intercropping eucalypts with beans in Minas Gerais, Brazil. International Tree Crops Journal 8 (2-3): 83-93.

Barbier, C., E. Gbadoe, y M. Taponot. 1990. Les plantations du project AFRI: aménagement forestier et reboisement industriel dans le Sud-Togo. Bois-et-Forets-des-Tropiques (France) 224: 5-20.

Centre Technique Forestier Tropicale. 1989. Memento du forestier. Ministère de la Coopération et du Développement. Paris, Francia. p. 415-416.

Chatterjee, N. 1995. Social forestry in environmentally degraded regions of India: case study of the Mayurakshi Basin. Environmental Conservation (Switzerland) 22 (1): 20-30.

Couto, L., D. Binkley, D. R. Bettters y C. V. D. Moniz. 1994. Intercropping eucalypts with maize in Minas Gerais, Brazil. Agroforestry Systems (Netherlands) 26 (2): 147-156.

Dhileepan, K. 1991. Insect pests of intercrops and their potential to infest oil palm in an oil-palm-based agroforestry system in India. Tropical Pest Management (UK) 37 (1): 57-58.

FAO. 1987. Efectos ecológicos de los eucaliptos. Estudio FAO-Montes No. 59. Roma. 106 p.

Heiser, C. B. Jr. 1973. Seed to civilization, the story of man's food. W.H. Freeman and Co. San Francisco. 243 p.

Institut National de la Recherche Agronomique. 1979. La forêt et la ville. Station de recherches sur la forêt et l'environnement. Versailles, France. 252 p.

Klincsek, P. 1977. Observations on the shelter-belt planted around the Danube Cement Works (near Vac, Hungary). Acta Agronomica (Hungary). 26: 1-2. 191-197.

Nuñez, O. 1986. Estudio de crecimiento y rendimiento de *Pinus maximinoi* H. E. Moore. en Cobán, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos, Guatemala. 130 p.

Pouilloux, C. 1992. Dossier Burundi: la coopération forestière française de 1971 à 1979. Bois et Forêts des Tropiques (France) No. 233: 13-20.

Zambrana, H. A. 1993. Los viveros comunales en El Salvador. Revista Forestal Centroamericana (Costa Rica) 2 (2):10-12.

Zanuncio J. C., M. Fagundes, T. V. Zanuncio, y A. G. Medeiros de B. 1992. Principais lepidopteros, pragas primarias y secundarias, de *Eucalyptus grandis* na regio de Guanhaes, Minas Gerais, durante o periodo de Junho de 1989 a Maio de 1990. Cientifica (Brazil) 20 (1): 145-155.