

Diversidad vegetal de los bosques de guadua en el Eje Cafetero de Colombia

Fernando Ramírez Díaz¹, Juan Carlos Camargo²

Resumen

Con el propósito de determinar el estado y valor de los bosques dominados por guadua en la zona cafetera de Colombia, se evaluó la diversidad vegetal en dos fincas localizadas en zonas representativas del paisaje altamente fragmentado de esta región. Se contabilizaron 73.000 individuos entre plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas. Se registraron 67 familias botánicas y 197 géneros; el 88% de las familias estuvieron representadas por dos géneros o más; las más abundantes fueron Moraceae (12 géneros), Rubiaceae (12), Solanaceae (11) y Araceae (9). El hallazgo de especies fuera del rango de distribución reconocido a la fecha exige estrategias inmediatas de conservación, especialmente si se considera que estos bosques son cosechados periódicamente. Se resalta la importancia de los bosques de guadua para la conservación de la biodiversidad en paisajes altamente fragmentados.

Palabras clave: *Guadua angustifolia*; bosques; bosque fragmentado; composición botánica; biodiversidad; conservación; diversidad biológica; Colombia.

Abstract

Plant diversity in guadua forests from the coffee region in Colombia. In order to determine the state and value of forests dominated by guadua in the coffee region in Colombia, plant diversity was assessed in two farms representative of the highly fragmented landscape of this region. 73,000 plants (herbaceous, shrubs and trees) were registered; they belonged to 67 botanical families and 197 genera. About 88% of the families had two or more genera, being Moraceae (12 genera), Rubiaceae (12), Solanaceae (11) and Araceae (9) the most abundant. Finding species out of their distribution range requires immediate conservation strategies, especially taking into consideration that these forests are harvested periodically. The importance of guadua forests for biodiversity conservation in highly fragmented landscapes is highlighted.

Keywords: *Guadua angustifolia*; forest; fragmented Forest; botanical composition; biodiversity; conservation; biodiversity; Colombia.

¹ Estudiante Maestría en Biología Vegetal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica de Pereira. framirezdz@utp.edu.co

² Profesor titular. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica de Pereira. jupipe@utp.edu.co

Introducción

El uso y cobertura de la tierra definen mosaicos paisajísticos constituidos por espacios naturales y antrópicos que varían de modo dinámico en cuanto a forma, tamaño y disposición (Forman y Godron 1986, Krummel et al. 1987). Los patrones espacio-temporales de estos mosaicos son el resultado de complejas interacciones entre factores físicos, biológicos, sociales y económicos (Urban et al. 1987) y sugieren una relación entre la configuración espacial de los espacios y sus procesos ecológicos (O'Neill et al. 1988).

La creciente intervención humana en los paisajes y la fragmentación de hábitats están entre las mayores amenazas para la biodiversidad en todo el mundo (Noss 1987, Wilcox y Murphy 1985). Esto puede generar una reducción progresiva del hábitat natural y, como consecuencia, su división en pequeños espacios aislados (Noss y Cooperride 1994).

Con la fragmentación y destrucción de un hábitat se genera un cambio progresivo en la configuración del paisaje; dicho cambio puede definirse mediante cinco variables paisajísticas: cantidad de hábitat, densidad regional de especies, número de fragmentos de hábitat, tamaño medio de los fragmentos y distancia entre fragmentos. De acuerdo con Saunders et al. (1991), Andrén (1994) y Fahrig (2003), estas variables están interrelacionadas, cambian de manera simultánea y tienen, en conjunto, una incidencia perniciosa sobre la supervivencia de las especies afectadas. Entre las consecuencias más evidentes están:

- Pérdida regional en la cantidad de hábitat, con la consiguiente reducción del tamaño de las poblaciones afectadas y disminución de la densidad regional de especies.
- Disminución del tamaño medio de los fragmentos y aumento del

número de fragmentos de hábitat resultantes. Esto reduce progresivamente el tamaño de las poblaciones en cada fragmento, con lo cual aumenta el riesgo de que alcancen un umbral por debajo del cual la población es inviable.

- Aumento de la distancia entre fragmentos, lo que dificulta el intercambio de individuos entre las poblaciones aisladas y la restauración por recolonización; eventualmente, podría darse la extinción de organismos.
- Aumento de la relación perímetro/superficie y una mayor exposición del hábitat fragmentado a múltiples interferencias procedentes de los hábitats periféricos, lo que ocasiona un creciente efecto de borde que deriva en un deterioro de la calidad del hábitat en regresión y afecta la supervivencia de las poblaciones ubicadas en los fragmentos.

Los fragmentos boscosos dominados por la especie de bambú *Guadua angustifolia* representan los últimos relictos de bosque en la zona cafetera de Colombia, entre los 900 y los 2000 msnm. En esta zona, los bosques han sido eliminados por la expansión de las actividades agropecuarias y la urbanización; sin embargo, los relictos ofrecen posibilidades de hábitat para gran cantidad de especies de flora y de fauna.

Los guaduales se ubican principalmente cerca de los cuerpos de agua o en zonas de drenaje en temporada de lluvias, o donde la topografía dificulta la actividad agropecuaria. Estos bosques suman alrededor de 28.000 ha en esta región (Kleinn y Morales 2006) y, a pesar de su alto grado de fragmentación, proveen beneficios como la protección del suelo, la regulación hídrica y hábitat para la biodiversidad; por ello, son escenarios importantes para la vida silvestre en la región (Camargo et al. 2011). Asimismo, estos bosques son fuente de madera para diversos usos;

desde hace varios años, son cosechados a diferentes intensidades como una forma de mejorar los medios de vida de las comunidades campesinas (Camargo et al. 2007).

A pesar del alto grado de fragmentación –la mayoría de los fragmentos son menores de 5 ha (Camargo y Cardona 2005), estos bosques representan un conjunto de escenarios inscritos en paisajes heterogéneos a nivel regional, favorecen la conservación de la biodiversidad y regulan los efectos de las actividades productivas. De manera contradictoria, las actividades productivas son causantes de buena parte de la pérdida de diversidad biológica en el mundo (Noss 1987). La conservación de la diversidad incorpora dos elementos: riqueza de especies (el número de especies dentro de una comunidad) y abundancia (nivel de participación de cada especie en la comunidad); ambos elementos pueden ser descritos para obtener información sobre el estado de los ecosistemas (Jaksic y Marone 2007).

Con el propósito de contribuir al conocimiento de la biodiversidad de los bosques de guadua, en este trabajo se evaluó la riqueza y la abundancia de especies vegetales asociadas en dos sitios ubicados en la zona cafetera de Colombia.

Área de estudio y localización geográfica de los fragmentos

La investigación se realizó en la cuenca baja del río La Vieja, en bosques de guadua certificados por Forest Stewardship Council (FSC). El primer sitio se ubica en la finca Yarima, a 1150 msnm en la vereda Los Planes, en el suroeste del municipio de Pereira; la temperatura media es de 22°C y la precipitación promedio anual de 2500 mm. La finca cuenta con 27 ha de bosques naturales de guadua en suelos inceptisoles ligeramente ácidos; hay tres fragmentos de 11 ha, 6 ha y 10 ha; en 10 ha especialmente bien ubicadas se definieron rodales para fines de manejo.

El segundo sitio se ubica en el Núcleo Forestal de Guadua La Esmeralda (NFGLE), vereda La Esmeralda, Corregimiento de Pueblo Tapao, municipio de Montenegro. El núcleo está conformado por ocho predios o fincas que cuentan con un área total de 187,78 ha, de las cuales 11,3 ha (6%) están cubiertas por bosques de guadua. El área bajo guadua corresponde a dos rodales de 3,6 ha (Lote 1) y 7,7 ha (Lote 2). El Lote 1 incluye los predios (Guadualito, La Esmeralda, La Manuela y El Bambusal); el Lote 2, los predios La Negrita, La Manila y El Volga. Estas fincas se encuentran a 1200 msnm, con pendientes entre 7-12%, con una temperatura media anual de 24°C y una precipitación media de 1600 mm/año.

Establecimiento de las parcelas dentro de los fragmentos de bosque

Se mapearon las zonas cubiertas por bosques de guadua en los dos sitios. Por medio del software ArcMap®,

se superpuso al mapa original una rejilla de parcelas cuadradas de 10 m x 10 m (100 m²). Posteriormente, de manera aleatoria, se seleccionaron 41 parcelas en rodales de la finca Yarima y 33 parcelas en el NFGLE. El muestreo de diversidad se realizó según la metodología de Gentry (1982) con las adaptaciones propuestas por Villarreal et al. (2006). Se realizaron cuatro muestreos entre diciembre 2012 y octubre 2013, los cuales cubrieron la totalidad de un ciclo anual de distribución de lluvias. En cada muestreo se contabilizaron las especies presentes en las 74 parcelas seleccionadas. Se determinó la abundancia relativa para cada taxón.

Resultados y discusión

En los muestreos realizados en la finca Yarima y el NFGLE se contabilizaron 73.000 individuos de plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas. Estas plantas pertenecen a 67 familias botánicas y 197 géneros. El 88,32% de las familias encontradas tienen dos o más géneros repre-

sentados; las familias Moraceae, Rubiaceae, Solanaceae y Araceae fueron las más abundantes con 12, 12, 11 y 9 géneros respectivamente (Figura 1).

Ospina (2002), en su estudio sobre diversidad vegetal asociada a bosques de guadua, reportó para esta misma zona geográfica 51 familias botánicas y 182 especies. Tales valores son mucho más bajos que lo encontrado en este estudio; aunque se debe reconocer que el muestreo de Ospina (2002) se realizó solamente en el primer semestre del año 2002. Es necesario analizar estos resultados en función de sus particularidades e importancia biológica.

La mayor abundancia correspondió a la familia Araceae, con el 49,5% de los registros; se destaca la presencia del género *Arisaema* sp. (Figura 2) y la especie *Anthurium pentaphyllum* (Aubl.). De la familia Orchidaceae se encontraron tres especies: *Galeandra beyrichii* Rchb.f. (1850) (Figura 3), *Trizeuxis falcata* Lindl., Coll. Bot.: t. 2 (1821)

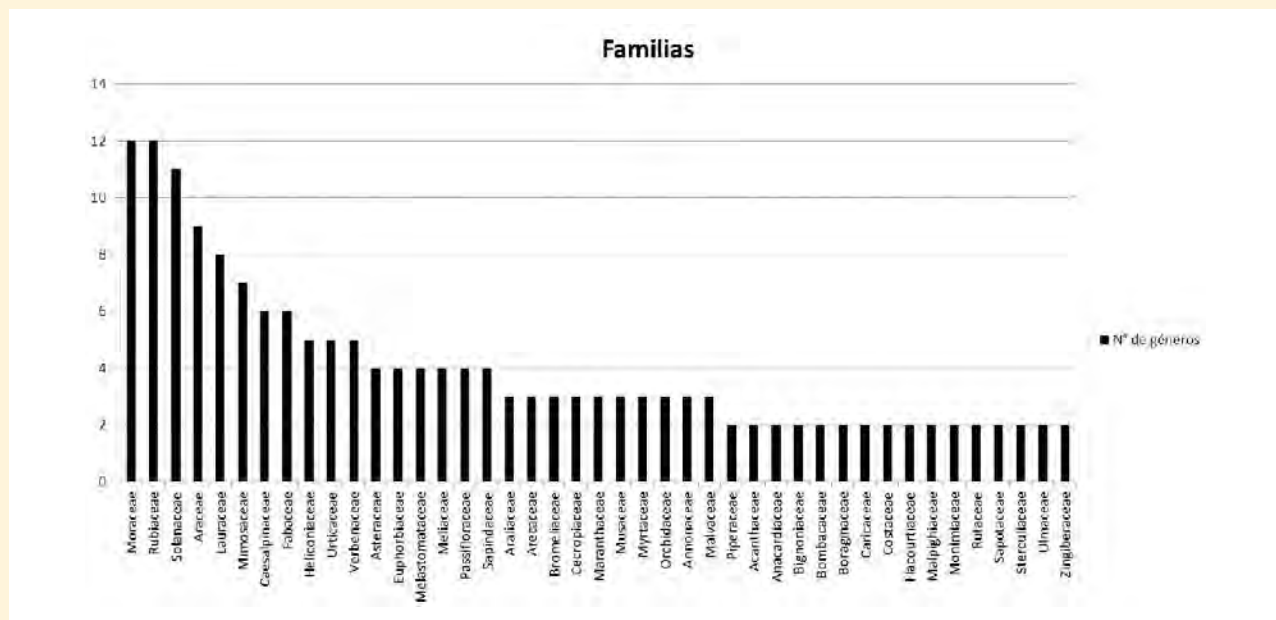


Figura 1. Familias botánicas con presencia de dos o más géneros en los bosques de guadua pertenecientes a la Finca Yarima y al Núcleo Forestal de Guadua La Esmeralda, cuenca del río La Vieja, Colombia

Foto: Fernando Ramírez Díaz



Figura 2. Planta del género *Arisaema* sp. perteneciente a la familia Araceae

Foto: Fernando Ramírez Díaz



Figura 3. *Galiandra beyrichii*, familia Orchidaceae, especie de gran valor científico

y *Erythrodes hirtella* (Sw.) Fawc. & Rendle. Estas tres especies, junto con *A. pentaphyllum* y las del género *Arisaema*, son de gran valor científico por lo que exigen un seguimiento cuidadoso para su conservación. El rango de distribución de *Arisaema* en América se circunscribe a la región de Norteamérica (Govaerts y Frodin 2002); *A. pentaphyllum* presenta una distribución en el trópico americano que excluye a Colombia (Forzza 2010). El hallazgo de estas especies en los bosques muestreados extiende los rangos de distribución reconocidos hasta la fecha y exige estrategias inmediatas de conservación, dado que los bosques donde fueron encontradas se encuentran bajo manejo. Las tres especies de orquídeas son potencialmente más susceptibles y propensas a cambios ecosistémicos (Calderón 2007) y podrían ser consideradas bioindicadoras de la salud de los ecosistemas (Sydes 1994), debido a que son altamente sensibles a disturbios ambientales y climáticos (Rumpff et al. 2008) por lo que su presencia va a depender del grado de disturbios en los bosques.

También se encontraron plantas con alto valor comercial, como especies pertenecientes al orden Zingiberales (*Zingiber spectabile* Griff. 1754, Figura 4) y otras especies de las familias Araceae y Heliconiaceae.

Conclusiones

Los productores locales y regionales tienen por delante un gran reto para garantizar la sostenibilidad de los recursos contenidos en los guaduales: conciliar los procesos productivos asociados con el aprovechamiento de la guadua, con el cuidado y conservación de la diversidad vegetal presente.

La diversidad vegetal no solo es un elemento de valor científico, sino que también representa una posibilidad de crear estrategias de aprovechamiento comercial de espe-



Figura 4. *Zingiber spectabile*, especie de alto valor comercial

cies vegetales presentes en los bosques de guadua. A la vez, la diversidad biológica favorece la calidad del ecosistema.

La mayoría de los bosques de guadua existentes en el eje cafetero se encuentran bajo manejo y son cosechados periódicamente. Por eso, se hace necesario plantear estrategias que garanticen la sostenibilidad de la diversidad vegetal que esos bosques albergan, puesto que la dinámica -tanto en diversidad como en abundancia de especies- permite visibilizar un ecosistema frágil pero vital en la constitución del mosaico paisajístico de la zona cafetera colombiana. 🌿

Literatura citada

- Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355-366.
- Calderón, E. (Ed.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia: Orquídeas. Bogotá, Colombia, Instituto Alexander von Humboldt – Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. V. 6, Primera parte.
- Camargo, J.C.; Cardona, G. 2005. Análisis de fragmentos de bosque y guaduales. *In: Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas*. Pereira, Colombia, CIPAV-CATIE-Banco Mundial-GEF-LEAD. Unpublished project report. 38 p.
- Camargo, J.; García, J.; Morales, T. 2007. Bases para la planificación y manejo silvicultural de bosques de guadua: una aplicación a nivel de finca en la zona cafetera de Colombia. Pereira, Colombia, Colciencias-UTP-GATA. 88 p.
- Camargo, J.; Rodríguez, J.; Niño, J.; Mosquera, O.; Ríos, A.; Cortés, Y.; Quintero, H.; Henao, E.; Monroy, M.; Arango, A.; Suárez, J. 2011. Desarrollo tecnológico para optimizar la calidad de los productos obtenidos de bosques de guadua: definiendo la madurez de los culmos y mejorando los procesos de organización. Pereira, Colombia, Colciencias-UTP-GATA. 138 p.
- Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 34: 487-515.
- Forman, R.; Godron, M. 1986. *Landscape ecology*. New York, Wiley. 619 p.
- Forzza, R.C. 2010. Lista de espécies Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>.
- Gentry, A. 1982. Patterns of neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.
- Govaerts, R.; Frodin, D. 2002. World checklist and bibliography of Araceae. Royal Botanical Gardens, Kew. 568 p.
- Jaksic, F.; Marone, L. 2007. *Ecología de comunidades*. 2 ed. ampl. Santiago, Chile, Universidad Católica de Chile. 336 p.
- Kleinn, C.; Morales, D. 2006. An inventory of Guadua (*Guadua angustifolia*) bamboo in the Coffee Region of Colombia. *Eur J Forest Res*. 125 (4): 362-368.
- Krummel, J.; Gardner, R.; Sugihara, G.; O'Neill, R. 1987. Landscape patterns in a disturbed environment. *Oikos* 48: 321-324.
- Noss, R.F. 1987. Protecting natural areas in fragmented landscapes. *Natural Areas Journal* 7: 2-13.
- Noss, R.; Cooperrider, A. 1994. *Saving Nature's Legacy: Protecting and restoring biodiversity*. Washington, D.C., USA, Defenders of Wildlife. 415 p.
- O'Neill, R.V.; Krummel, J.R.; Gardner, R.H.; Sugihara, G.; Jackson, B. 1988. Indices of landscape pattern. *Landscape Ecology* 1: 153 -162.
- Ospina, R. 2002. Factores que determinan las características florísticas y estructurales de los fragmentos dominados por *Guadua angustifolia* Kunth en el eje cafetero colombiano y su relación con el aprovechamiento de guadua. Thesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 52 p.
- Rumpff, L.; Coates, F.; Messina, A.; Morgan, J. 2008. Potential biological indicators of climate change: Evidence from phenology records of plants along the Victorian coast. Melbourne, Australia, Victorian Government Department of Sustainability and Environment.
- Saunders, D.A.; Hobbs, R.J.; Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology* 5: 18-32.
- Sydes, M. 1994. Orchids: indicators of management success? *The Victorian Naturalist* 111: 6.
- Urban, D.; O'Neill, R.; Shugart, H. 1987. Landscape ecology, a hierarchical perspective. *BioScience* 37: 119-127.
- Villarreal, H.; Álvarez, M.; Córdoba, S.; Escobar, F.; Fagua, G.; Gast, F.; Mendoza, H.; Ospina, M.; Umaña, A. 2006. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Bogotá, Colombia, Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 236 p.
- Wilcox, B.; Murphy, D. 1985. Conservation strategy: The effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist* 125: 879-887.