

Composición florística ribereña de la cuenca del río Gaira, Colombia¹

Yeison Gutiérrez Rojas²;
Sergio Velásquez Mazarriego³;
Eduino Carbonó de la Hoz⁴

Las diferencias encontradas en la composición florística ribereña, a pesar de ser sitios muy cercanos, evidencian condiciones y características de hábitat muy diferentes que definen los biomas zonales existentes en la cuenca. Por tratarse de una cuenca abastecedora de agua para la ciudad de Santa Marta, la flora ribereña del río Gaira es de gran relevancia para el manejo del recurso hídrico.

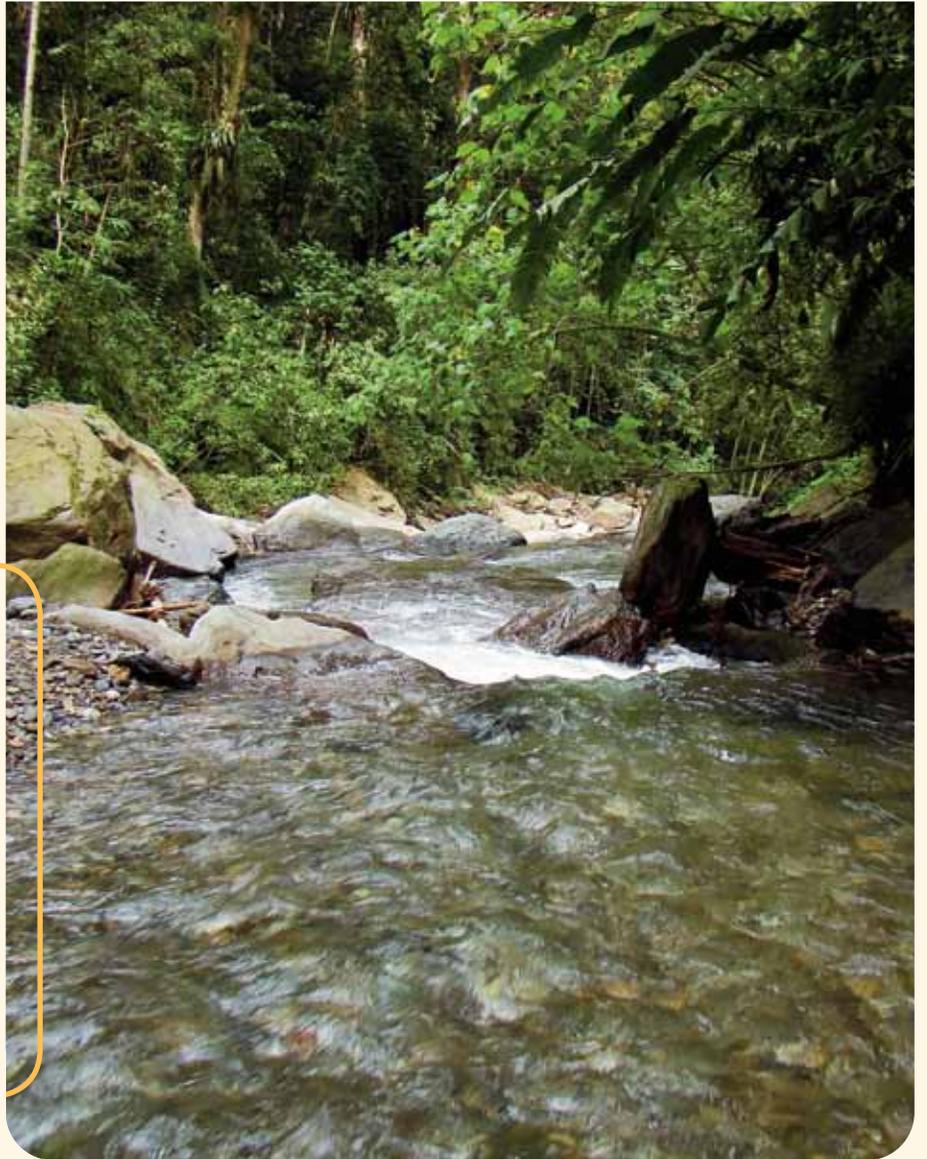


Foto: Yeison Gutiérrez Rojas.

¹ Basado en Gutiérrez (2009)

² MSc Cuencas Hidrográficas. Universidad del Magdalena. Carrera 32 No 22 – 08, Santa Marta - Colombia, 4301292 ext. 152. yeisongu@gmail.com

³ MSc. Laboratorio de SIG, CATIE, Turrialba, Costa Rica. svelasq@catie.ac.cr

⁴ Director Herbario UTMC -Universidad del Magdalena. Carrera 32 No 22 – 08, Santa Marta - Colombia, 4301292 ext. 152. eduinoc@yahoo.com

Resumen

Se determinó la flora presente en el bosque ribereño de la microcuenca del río Gaira, en la Sierra Nevada de Santa Marta, desde la desembocadura en el mar Caribe hasta los 2200 m de altitud. Esta microcuenca es de particular relevancia porque es fuente abastecedora de agua para la ciudad de Santa Marta. Para la determinación se establecieron parcelas de 0,1 ha a lo largo de transectos altitudinales en la parte baja, media y alta de la cuenca. Se registraron 206 especies de 150 géneros pertenecientes a 66 familias. La familia Leguminosae presentó el mayor número de especies, seguida de Moraceae y Rubiaceae. La parte baja de la cuenca fue la de mayor diversidad (102 especies, 84 géneros y 41 familias). Los resultados sugieren que la composición florística de cada sector demarca notablemente los biomas presentes en la cuenca.

Palabras claves: Composición florística; flora; bosque ribereño; Leguminosae; Moraceae; Rubiaceae; biomasa; Río Gaira; Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia..

Summary

Riparian flora in Gaira watershed, Colombia.

The existing flora in the riparian forest of Gaira river, Sierra Nevada de Santa Marta, was determined. This study covered an altitudinal gradient from the river's mouth in the Caribbean Sea to 2200 m of altitude. This watershed is particularly important because it supplies water to Santa Marta city. Plots of 0.1 ha were established in the lower, middle and upper watershed. 206 species, 150 genera and 66 families were determined. Leguminosae was the family with the greatest number of species, followed by Rubiaceae and Moraceae. The lower basin was the most diverse (102 species, 84 genera and 41 families). The results suggest that the floristic composition of each sector significantly defines the biomes in the watershed.

Keywords: Floristic composition; flora; riparian forest; Leguminosae; Moraceae ; Rubiaceae; biomas; Gaira River; Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

Introducción

La vegetación ribereña es uno de los factores biológicos importantes en una cuenca y se define como el conjunto de árboles, arbustos y pastos que se desarrollan a lo largo del cauce de un río o quebrada. Estos ecosistemas son zonas de alta biodiversidad, con componentes ecológicos muy complejos por ser el ecotono entre lo acuático y lo terrestre. La vegetación ribereña presenta un mosaico heterogéneo de microhábitats, donde la composición de especies es muy distintiva; además suele abarcar zonas escarpadas con diferentes gradientes ambientales, muy propensas a frecuentes perturbaciones naturales y humanas (Rykken et ál. 2007).

En Colombia, son muchos los factores de degradación de las cuencas hidrográficas. En la microcuenca

del río Gaira, ya desde comienzos del siglo XX, las actividades agropecuarias -como plantaciones de café y cultivos temporales como tomate, cilantro, maracuyá y yuca (Rueda et ál. 2005)- han venido incrementando los problemas de la cuenca, los cuales repercuten en la calidad y cantidad de agua disponible para los diferentes usos. En la parte baja, la población ha aumentado rápidamente; en tan solo 15 años pasó de 283.711 a 414.387 según el censo de Colombia (DANE 2006); ello ha repercutido en una fuerte colonización y urbanización en las planicies de inundación de la cuenca.

Ya que es poca la información florística existente sobre la cuenca del río Gaira -en especial de su estructura, composición y cambios en el tiempo- con este estudio se buscó generar un listado taxonómico de la

riqueza y composición de la vegetación ribereña a lo largo de un gradiente altitudinal en la cuenca. Entre lo investigado está el inventario de las plantas leñosas en diferentes localidades de los valles de la Sierra Nevada de Santa Marta (Record y Kuyles 1930). Espina y Giacometto (1932) realizaron el primer inventario florístico registrado para la microcuenca del río Gaira (inmediaciones de las fincas La Victoria y María Teresa); Seifriz (1937) menciona algunas de las especies arbóreas de la zona de San Lorenzo, entre los 1200-1500 msnm, en la cuenca media del río Gaira y detalla la diversidad de helechos. Un factor importante en la parte alta de la microcuenca del río Gaira es el número de endemismos. Carbonó y Lozano-Contreras (1997) registran especies como *Habracanthus magdalenensis*

(Acanthaceae); *Castenedia santamar-tensis*, *Liabum falcatum* y *Paragynoxys undatifolia* (Asteraceae); *Tillandsia santae-martae* y *Vriesea magdalenae* (Bromeliaceae); *Salvia libanensis* y *Salvia carbonoi* (Lamiaceae); *Graffenrieda santamartensis*, *Huillaea kirkbridei* y *Monochaetum magdalenense* (Melastomataceae); *Pouteria arguacoensium*, *Pouteria espiniae* (Sapotaceae) y *Daphnopsis crispotomentosa* (Thymelaceae).

El área de estudio

La microcuenca del río Gaira está localizada en la vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, departamento del Magdalena, Colombia (entre 11°52'6" N, 11°10'08" N, 74°46'22" W y 74°11'07" W). Cubre un área de 10.464 ha y tiene una dirección de flujo de este a oeste y una longitud de 32,53 km, desde su nacimiento en el macizo de San Lorenzo hasta su desembocadura en el mar Caribe (Frayter et ál. 2000). El rango altitudinal varía entre 0 y 2750 msnm. Los suelos de la cuenca están formados por yacimientos del Paleozoico (Fundación Prosierra 1998).

El régimen de precipitación de la cuenca se ajusta a un patrón bimodal, con un período de menor intensidad de lluvias entre diciembre y abril; otro período más lluvioso entre julio y agosto y un máximo de precipitación entre octubre y noviembre (UAESPNN 1998). La precipitación promedio mensual es de 209,9 mm en la parte alta, 179,1 mm en la parte media y 47,1 mm en la parte baja.

Los climas presentes en la cuenca del Gaira son cálido árido, cálido seco, cálido húmedo, templado muy húmedo y frío muy húmedo. De estos climas, el que ocupa mayor extensión dentro de la cuenca es el cálido húmedo (cerca de 5941 ha), seguido por templado muy húmedo (2371 ha) y muy húmedo (851 ha). Por sus características climáticas y tipos de vegetación, la cuenca presenta dos tipos de biomas zonales de tierras bajas y un tipo de orobioma de montaña (Cuadro 1). Hernández et ál. (1992) definen tales biomas de la manera siguiente:

- Zonobioma subxerofítico tropical: bosques y matorrales del piso isomegatérmico, con caracteres xeromorfológicos más pronunciados debido a que la precipitación anual es menor y, por ende, mayor el número de meses secos.
- Zonobioma tropical alternohigrico: bosques del piso isomegatérmico (tierra caliente), desarrollados en áreas donde hay un período prolongado de sequía durante el cual la mayor parte de árboles del dosel pierden su follaje. En los meses lluviosos, el bosque adquiere nuevamente su follaje y su aspecto es exuberante.
- Orobioma de selva subandina: selvas higrofiticas o subhigrofiticas del piso isomegatérmico. La frecuencia de las nieblas tiende a elevar la humedad ambiental y a disminuir la evapotranspiración.

Método de colecta

El estudio se realizó entre los meses de diciembre 2007 a diciembre 2008 en tres estaciones de muestreo en la parte baja, media y alta de la cuenca, desde la planicie de inundación cerca de la desembocadura en el mar Caribe hasta la parte alta en el macizo de San Lorenzo (Fig. 1). Las tres localidades son de fácil acceso. Por sus características climáticas, los sitios muestreados corresponden a los biomas representativos de la cuenca y mantienen un mayor porcentaje de cobertura arbórea con respecto a otras áreas a lo largo del río.

En cada estación se instalaron dos parcelas de 25 x 10 m paralelas al río y separadas 100 m. En cada parcela se colectaron estructuras vegetativas como flores y frutos de algunas especies; además, se registraron algunas otras características vegetativas para la posterior identificación de árboles, arbustos y arbustos con ramas péndulas. Se reconoce que este estudio solo pretende aproximarse al conocimiento de la flora presente, no determinar la estructura de la vegetación; es por esto que no se tomaron todas las muestras posibles. Las muestras en campo fueron prensadas, asignadas a un número de colecta y preservadas en alcohol al 70% hasta su determinación a nivel de especie en el Herbario UTMC de la Universidad del Magdalena. Después de secadas e identificadas, las muestras se ingresaron a la colección de referencia como sustento del trabajo de investigación.

Debido a limitaciones económicas, no fue posible incrementar el número de parcelas en el gradiente altitudinal de la cuenca, ni de muestras para obtener una aproximación más real de la composición florística ribereña del río Gaira. No obstante, sin lugar a dudas este trabajo representa la primera aproximación al conocimiento de la vegetación ribereña en la región del Caribe

Cuadro 1. Valores climáticos de las estaciones de muestreo ubicadas en la cuenca del río Gaira

Sectores	Coordenadas	Altura (msnm)	pmma (mm)	T (°C)	Bioma
Bocatoma	11°09'04" N 74°09'15" W	310	668,5	27,1	Zonobioma tropical alternohigrico
La Victoria	11°07'47" N 74°05'42" W	1100	2491,9	21,5	Zonobioma tropical alternohigrico
La Cascada	11°10'2" N 74°10'41" W	1650	2645,9*	14,2*	Orobioma subandino

pmma: precipitación media multianual

*Datos de la Estación Climatológica de Vista Nieves, a 2000 msnm.

Fuente: Tomado de Tamaris y López (2006).

colombiano y, en especial, del sistema montañoso Sierra Nevada de Santa Marta.

Análisis de los datos

Para detectar diferencias en la composición y riqueza de especies entre los sitios de estudio, se realizaron curvas de acumulación de especies y análisis de disimilaridad mediante una matriz de presencia-absencia; además, se calculó el índice de Jaccard. Todos estos análisis se realizaron con el programa Primer 5 versión 5.2.2.

Resultados y discusión

En total se registraron 66 familias, 150 géneros y 206 morfoespecies de plantas vasculares en la vegetación ribereña de la cuenca del río Gaira (ver Gutiérrez 2009 para mayor detalle). Las familias con mayor número de morfoespecies fueron Leguminosae (18), Moraceae y Rubiaceae (13 cada una), que representan el 21% del total de morfoespecies registradas. El 41% de las familias (27) presentaron sola una morfoespecie. El número más alto en cuanto a géneros correspondió a las familias Leguminosae (16), Rubiaceae (9), Arecaceae (7), Euphorbiaceae (6) y Moraceae (5). Estas cinco familias constituyen el 28% del total de géneros registrados, mientras que el 51% de familias (34) presentaron solo un género. Por otro lado, los géneros con mayor número de riqueza fueron: *Ficus*, *Miconia*, *Tabebuia*, *Bursera*, *Erythroxylum*, *Nectandra*, *Eugenia*, *Piper* y *Psychotria*; los géneros restantes, aproximadamente el 79%, presentaron dos o una sola morfoespecie (Cuadro 2).

El registro de 206 especies en un rango altitudinal que va desde 90 msnm hasta 2200 msnm demuestra que la diversidad vegetal ribereña en las cuencas del macizo montañoso Sierra Nevada de Santa Marta es alta. Aunque hay pocos estudios de flora en la región, este trabajo

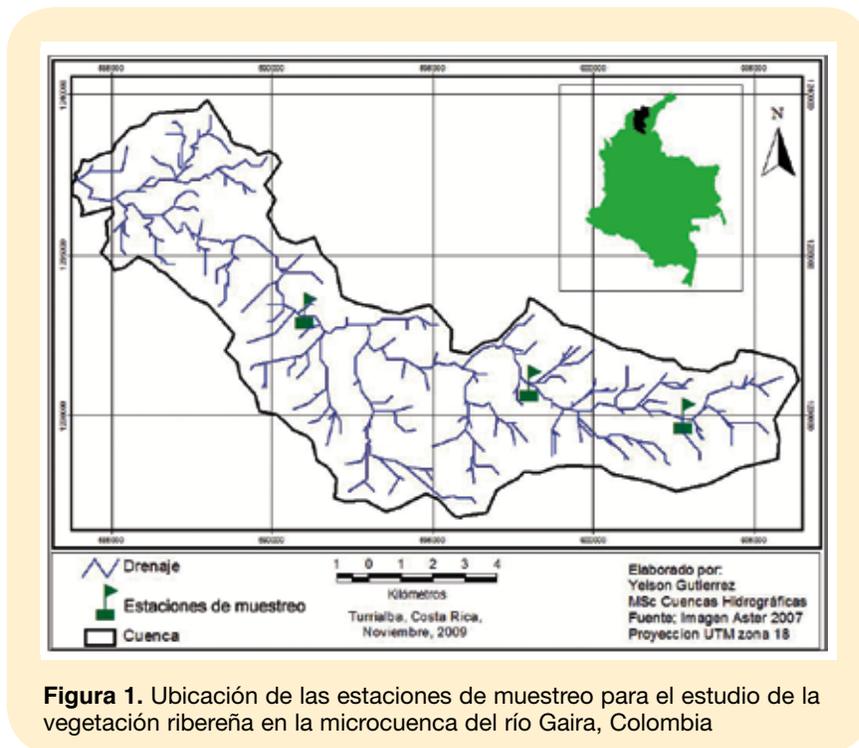


Figura 1. Ubicación de las estaciones de muestreo para el estudio de la vegetación ribereña en la microcuenca del río Gaira, Colombia

Cuadro 2. Número de especies por géneros encontrados en la microcuenca del río Gaira, Colombia

Género	No. especies	Porcentaje
<i>Ficus</i>	8	5
<i>Miconia</i>	4	2,5
<i>Tabebuia</i>	3	2
<i>Bursera</i>	3	2
<i>Erythroxylum</i>	3	2
<i>Nectandra</i>	3	2
<i>Eugenia</i>	3	2
<i>Piper</i>	3	2
<i>Psychotria</i>	3	2

corroborar los resultados encontrados por García y Ospino (2005) y Cuadrado (2005).

Los resultados de riqueza por cada estación demostraron que las familias con mayor número de morfoespecies en la parte baja fueron Leguminosae (18), Moraceae y Rubiaceae (7 cada una). En la parte media fueron Lauraceae (7), Moraceae y Rubiaceae (6) y Arecaceae (5). Por último, en la parte alta de la cuenca, las familias con mayor número de morfoespecies fueron Arecaceae, Clusiaceae y Moraceae, con 5 morfoespecies cada

una, y Euphorbiaceae con 4. La familia Moraceae presentó una alta riqueza de especies en las tres estaciones de muestreo.

La mayor riqueza de especies se dio en la familia Leguminosae (18); estos resultados concuerdan con lo registrado por Mendoza (1999). Esta familia se caracteriza por ser muy abundante y diversa en las zonas secas del Caribe colombiano. Las familias Moraceae y Rubiaceae mostraron valores altos; ambas familias son muy diversas en los bosques húmedos y muy húmedos y en las tierras bajas del neotró-

pico (Galeano 2002, Mosquera et ál. 2007). En general, la mayoría de las especies de estas familias presentan alta infrutescencias durante la mayor parte del año; esta característica, aunada a las condiciones de humedad en la parte media y alta de la microcuenca, bien pudiera influenciar en la amplia distribución y diversificación de ambas familias.

La curva de acumulación de especies (Fig. 2) mostró un patrón típico, en donde el incremento promedio al ascender en altitud es de aproximadamente 50 especies. La mayor riqueza de familias, géneros y especies se registró en la cuenca baja, mientras que la riqueza más baja se encontró en la parte alta. La distribución taxonómica de la vegetación en cada sector de la microcuenca se muestra en el Cuadro 3.

El análisis de disimilaridad reflejó la formación de dos grupos: la parte alta y media fueron disímiles entre ellas, con una diferencia

mayor al 70% (Fig. 3) y la parte baja fue disímil en un 80% con respecto a las otras dos estaciones de muestreo. El alto índice de disimilaridad entre la cuenca media y alta refleja la amplia diferencia entre las estaciones de muestreo en cuanto a la composición de especies. El índice de Jaccard mostró el valor más alto (15,6%) al comparar las estaciones de la parte media y alta y el valor más bajo (2,5%) al comparar las estaciones de la parte baja y alta.

Tales diferencias en la composición florística ribereña, a pesar de ser sitios muy cercanos, evidencian condiciones y características de hábitat muy diferentes que definen los biomas zonales existentes en la cuenca. En el zonobioma tropical alternohígrico se encontraron especies como *Sterculia apetala*, *Lecythis minor*, *Bravaisia integerrima*, *Andira inermis*, *Parinari pachyphylla*, *Hymenaea courbaril*, *Inga vera* y

Anacardium excelsum. En la parte alta de la cuenca, hacia el orobioma zonal de selva subandina se encontraron *Chamaedorea linearis*, *Geonoma interrupta*, *Ceroxylum ceriferum*, *Perrottetia multiflora*, *Tovomita wedelliana*, *Calatola costaricensis*, *Passiflora arborea*, *Cupania americana*, *Pouteria arguacoensium*, *Pouteria espiniae* y *Trema micrantha*. Debido a las condiciones climáticas de la microcuenca, es posible encontrar una pequeña franja del orobioma de selva andina hacia la parte más alta de la cuenca. Esto sugiere la presencia de un bioma y dos orobiomas zonales; sin embargo, es necesario corroborarlo con información primaria de la flora de la cuenca en áreas de altitud mayor a los 2300 msnm.

La degradación de la vegetación ribereña en Colombia se ha venido incrementando por muchos factores antrópicos. En las cuencas de la región Caribe, y muy especial en la Sierra Nevada de Santa Marta, la acelerada pérdida de cobertura vegetal es el resultado de una pobre planeación para la conservación de los recursos naturales. El hecho de ser cuencas costeras, con un fuerte proceso de colonización en las planicies de inundación por parte de complejos turísticos y desarrollos urbanísticos, incrementa la degradación y acrecienta los efectos negativos provocados por las crecidas del río en las épocas de lluvias.

La parte alta de la cuenca se ubica sobre la estrella hídrica de San Lorenzo, el área de recarga hídrica del río. Desde comienzos de la década se han venido incrementando las áreas de pastoreo, con efectos negativos en la calidad de agua para la ciudad de Santa Marta. Asimismo, se agravan los problemas edáficos y la erosión en esta parte en la microcuenca, ya que la ganadería no es compatible con la vocación natural del territorio.

Por tratarse de una cuenca abastecedora de agua para la ciudad

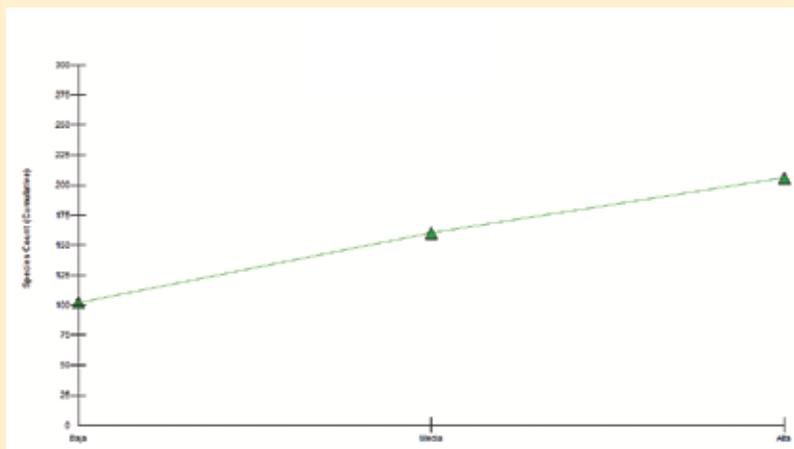


Figura 2. Acumulación de especies por estación de muestreo en la cuenca del río Gaira, Colombia

Cuadro 3. Distribución taxonómica de la flora ribereña en la cuenca del río Gaira, Colombia

Cuenca	Taxa		
	Familias	Géneros	Especies
Alta	35	52	61
Media	34	62	73
Baja	41	84	102

de Santa Marta, la flora ribereña del río Gaira es de gran relevancia para el manejo del recurso hídrico. La información verificable sobre la composición florística de la cuenca brinda pautas para definir las medidas de conservación que se debieran implementar. En este contexto, es prioritario el estudio de las especies endémicas reportadas por Carbonó y Lozano-Contreras (1997) en la parte alta de la cuenca.

La parte baja de la microcuenca alberga la mayor riqueza de especies vegetales ribereñas pero, a la vez, es la zona donde mayor intervención antrópica se percibe por actividades agrícolas y turísticas que han reducido el número de individuos y la cobertura arbórea. Es evidente el remplazo de la vegetación nativa por especies exóticas, lo que ha puesto en estado de amenaza a especies nativas como *Lecythis minor*, *Hymenaea courbaril* y *Parinari pachyphylla*, que tienen procesos fisiológicos complejos. El catálogo de plantas amenazadas de

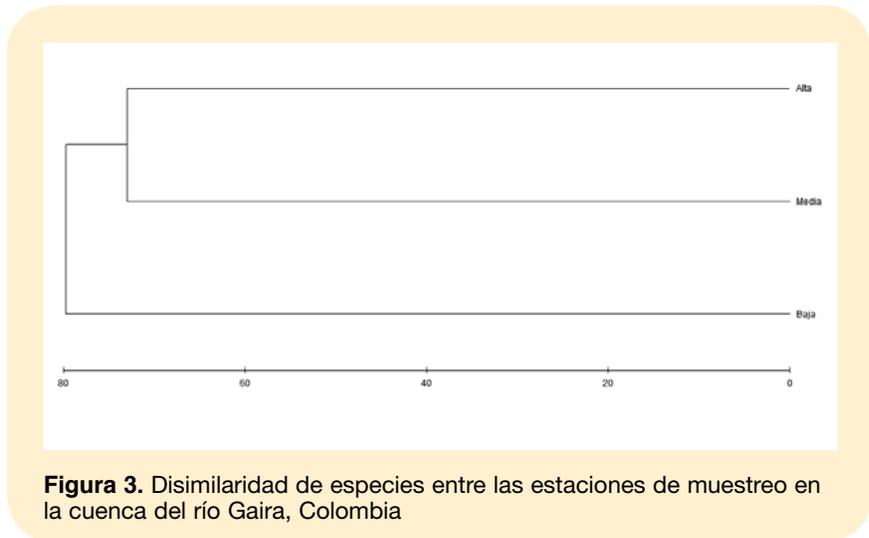


Figura 3. Disimilaridad de especies entre las estaciones de muestreo en la cuenca del río Gaira, Colombia

la UICN ubica a tales en la categoría de vulnerables. Se sugiere inventariar las poblaciones presentes o los posibles cambios en la distribución geográfica, con el objeto de plantear medidas de manejo y conservación.

Es importante y necesario continuar estudiando la microcuenca del río Gaira, de tal manera que se enriquezca la información sobre

la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas. Este conocimiento básico fundamenta la toma de decisiones políticas, económicas y sociales que contribuyen a la conservación de los ecosistemas, no solo por su valor ecológico y ambiental, sino por los amplios beneficios hídricos que esta cuenca ofrece a la ciudad de Santa Marta. 🌿

Literatura citada

Carbonó, E; Lozano-Contreras, G. 1997. Endemismos y otras singularidades de la Sierra Nevada de Santa Marta; posibles causas de origen y necesidad de conservarlas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias XXI*(81): 409-419.

Cuadrado Peña, B. 2005. Estructura y composición florística del bosque ripario de la microcuenca del río Gaira, Magdalena, Colombia. Tesis Biólogo. Santa Marta, Colombia, Universidad del Magdalena. 89 p.

DANE, (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). 2006. Censo general a nivel nacional. Colombia. Cuadro Censo. Código departamental No 47.

Espina, R; Giacometto, J. 1932. Trees of the Sierra Nevada de Santa Marta. *Tropical Woods* no. 30:17-37

Frayter Contreras, V; Jiménez, E; Pabón, R; Valero, O. 2000. Plan de manejo integral de la cuenca hidrográfica del río Gaira. Tesis Ing. Agrónomo. Santa Marta, Colombia, Universidad del Magdalena. 128 p.

Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. 1998. Evaluación ecológica rápida de la Sierra Nevada de Santa Marta: definición de áreas críticas para la conservación de la Sierra Nevada de Santa Marta. Bogotá, Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, UAESPNN, The Nature Conservancy, USAID, Embajada de Japón. 20 p.

Galeano, G. 2002. Estructura, riqueza y composición de plantas leñosas en el golfo de Tribugá, Chocó-Colombia. *Caldasia* 23(11):2-11.

García, H; Ospino, D. 2005. Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en un gradiente altitudinal de la vertiente noroccidental, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Tesis Biólogo. Santa Marta, Colombia, Universidad del Magdalena. 103 p.

Gutiérrez, Y. 2009. Uso del suelo, vegetación ribereña y calidad del agua de la microcuenca del río Gaira, Santa Marta, Colombia. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.

Hernández Camacho, J; Hurtado, A; Ortiz, R; Walschburger, T. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. In Halffter, G. (ed.). *La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana*. p. 55-151.

Mosquera, L; Robledo, D; Asprilla, A. 2007. Diversidad florística de dos zonas del bosque tropical húmedo en el municipio del alto Baudó, Chocó - Colombia. *Acta Biológica Colombiana*. 12:75-90.

Record, S; Kuyles, H. 1930. Santa Marta Valley, Colombia. *Tropical Woods* 23:9-23.

Rueda, G; Cotes, G; Carbonó, E; Cantillo, M; Serna, D; Tamaris, C; Cuadrado, B; Guerrero, F; Zúñiga, B; Deluque, J. 2005. Lineamientos de un programa de aseguramiento de la oferta hídrica del río Gaira a partir de la evaluación de la integralidad biológica de la cuenca, Serranía San Lorenzo, Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia. Bogotá, Colombia, Convenio DADMA-UNIMAG [Informe final]. 105 p.

Rykken, J; Moldenke, A; Olson, D. 2007. Headwater riparian forest-floor invertebrate communities associated with alternative forest management practices. *Ecological Applications* 17(4): 1168-1183.

Seifríz, W. 1937. Die H henstufén der vegetation in der Sierra Nevada von Santa Marta (Colombia). *Botanische Jahrb cher* 68: 107-124.

Tamaris Turizo, C; López-Salgado, H. 2006. Aproximación a la zonificación climática de la microcuenca del río Gaira. *Revista INTROPICA* 3: 69-76.

UAESPNN (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales). 1998. El sistema de parques nacionales naturales de Colombia. Bogotá, Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. p. 103-111.