

**XYLARIACEAE EN UN BOSQUE DE NIEBLA
DEL VALLE DEL CAUCA (COLOMBIA)**
**XYLARIACEAE IN A CLOUD FOREST
OF VALLE DEL CAUCA (COLOMBIA)**

Edier Soto Medina*, Ana Cristina Bolaños Rojas*

RESUMEN

Soto Medina E., A.C. Bolaños Rojas: Xylariaceae en un Bosque de Niebla del Valle del Cauca (Colombia). Rev. Acad. Colomb. Cienc. 37 (144): 343-351, 2013. ISSN 0370-3908.

El objetivo de este trabajo fue mostrar nuevos registros de Xylariaceae para el Valle del Cauca con descripciones de las especies encontradas en un bosque de niebla de la Reserva Forestal Protectora de Bitaco (Vereda Chicoral, La Cumbre). Se hallaron 14 especies de Xylariaceae, siendo el género *Xylaria* el mejor representado con 12 especies y *Kretzschmaria* con dos. Las especies *Xylaria corniculata*, *X. curta*, *X. kretzschmarioidea* y *X. palmicola* son nuevos registros para el país.

Palabras clave: Xylariaceae, *Xylaria*, *Kretzschmaria*, Bosque de Niebla, Chicoral, Valle del Cauca.

ABSTRACT

The aim of this work was to provide new records Xylariaceae for Valle del Cauca with descriptions of the species found in the cloud forest of Protective Forest Reserve Bitaco (Vereda Chicoral, La Cumbre). We found 14 species of Xylariaceae, *Xylaria* being the best represented with 12 species and *Kretzschmaria* with two. *Xylaria corniculata*, *X. curta*, *X. kretzschmarioidea* and *X. palmicola* are new records for the country.

Key words: Xylariaceae, *Xylaria*, *Kretzschmaria*, cloud forest, Chicoral, Valle del Cauca.

Introducción

Xylaria Hill ex Schrank es un género del cual se han descrito aproximadamente 90 especies, con máxima diversidad en las zonas tropicales (Hladki & Romero, 2005). Las especies de este género crecen frecuentemente sobre hábitats específicos y frecuentemente presentan una amplia variación morfológica, por lo cual el género es taxonómicamente muy complejo.

Los caracteres específicos más confiables de *Xylaria* son las ascosporas y la superficie del estroma. Todas las especies presentan ascosporas no septadas, uniseriadas, más o menos aplanadas y son siempre marrón oscuro a casi negras en la madurez. La superficie puede estar cubierta por una delgada capa fibrosa, la cual se separa en una manera característica para exponer los ostiolos, o sino no está presente, el color de la corteza, la manera como se rompe en la madurez, el grado

* Grupo de Biología Vegetal Aplicada, Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Naturales, Departamento de Biología, Cali, Colombia, Calle 13 N.º 100-00. e-mail: ediersot@gmail.com

de protuberancia de los peritecios y especialmente la forma de las papilas ostiolares son caracteres importantes para la distinción de especies (Hladki & Romero, 2005).

En Colombia, se ha estudiado muy poco el género y sólo existen reportes de la Expedición Anglo-Colombiana del Cacao por P. Henn, de Lindig en La Mesa-San Antonio, Goudot en el Tolima (Dennis, 1956) y por Franco-Molano et al. (2005) en el Caquetá y Colombia en general. Sin embargo, para el Valle del Cauca sólo hay reportes de *Xylaria polymorpha* (Bolaños & Cadavid, 2010), lo que muestra el desconocimiento del género en esta región. El objetivo de este trabajo es dar a conocer nuevos registros de Xylariaceae para el Valle del Cauca con descripciones de las especies encontradas.

Materiales y métodos

Zona de muestreo: El estudio se llevó a cabo en la Reserva Forestal Protectora de Bitaco ubicada en la Vereda Chicoral, Municipio de La Cumbre, departamento del Valle del Cauca, sobre el flanco medio de la Cordillera Occidental ($4^{\circ} 35' 56''$ de latitud norte y $77^{\circ} 04' 51''$ de longitud occidental). La Reserva Forestal presenta un área aproximada de 195 hectáreas (Arana, 2006) que van desde los 1700 hasta los 2200 msnm, con una temperatura que oscilan entre 14° y 18° C y precipitaciones mayores a 2000 mm/año. La Reserva Forestal se caracteriza por presentar una gran riqueza de especies de flora, así como por el alto nivel de epifitismo. Entre las especies vegetales que sobresalen en esta zona se encuentran el roble negro (*Colombobalanus excelsum*) y el comino (*Aniba perutilis*). En cuanto a dominio de acuerdo al hábito, el mayor porcentaje lo representan los árboles con 26% del total, arbustos 26%, hierbas 26%, palmas 24% y helechos 15% (Arana, 2006).

Recolecta e identificación: Se montaron de forma aleatoria una parcela permanente de 100 x 100 m en tres coberturas vegetales diferentes: bosque ripario con menor nivel de perturbación, bosque secundario perturbado y potrero (Ferris et al., 2000; Mueller et al. 2004). El bosque ripario presenta elementos como *Otoba lehmani*, *Geonoma* sp. Lauraceae, *Psychotria* sp. y vegetación asociada a bosques primarios, con un sotobosque abierto. Por otro lado, el bosque perturbado estaba dominado por Melastomatacea, *Palicourea* spp. y palmas pioneras, con un sotobosque denso, dominado por lianas y enredaderas.

Las parcelas se ubicaron al menos a 30 m de cualquier borde (Gómez Hernández & Williams-Linera, 2011). Las excursiones de recolecta fueron mensuales durante seis meses. Todos los especímenes fueron recolectados en bolsas de papel encerado y se anotaron datos como el tipo de sustrato, nivel

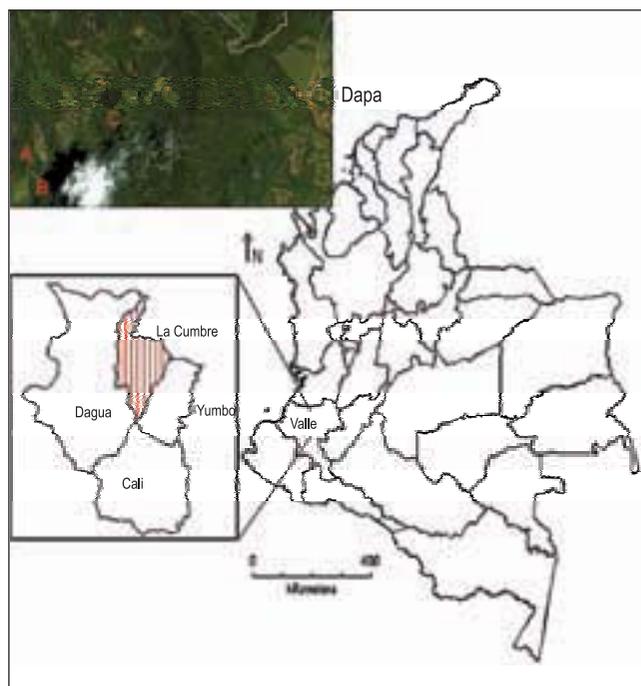


Figura 1. Mapa de la zona de estudio donde se indican la posición de las parcelas. (A) corresponde al bosque ripario, (B) al potrero y (C) al bosque secundario perturbado.

de deterioro del mismo y especie o tipo de planta (Mueller et al., 2004).

Posteriormente, el material fue llevado al herbario de la Universidad del Valle (CUVC) y secados en un horno a una temperatura de $50 - 60^{\circ}$ C durante 48 horas. En el laboratorio de observaron los especímenes con un estereoscopio (Cambridge Instruments), para describir la superficie de los estromas y los ostiolos de los peritecios. Se empleó un microscopio (Olympus BX40) con una regla micrométrica para observar y medir las ascas y ascosporas. Se tomaron fotografías con una cámara Kodak EasyShare C195. Para la identificación, se siguieron las monografías de Dennis (1956) de *Xylaria* neotropicales, Medel et al. (2010) sobre adiciones al conocimiento de *Xylaria* en México y Laessøe & Lodge (1994) sobre especificidad de forófito en especies de *Xylaria*. Todo el material fue depositado en el herbario CUVC de la Universidad del Valle – Cali.

Resultados y discusión

Se hallaron 14 especies de Xylariaceae, siendo el género *Xylaria* el mejor representado con 12 especies y *Kretzschmaria* con dos. Las especies *Xylaria corniculata* Sacc., *X. curta* Fr., *X. kretzschmarioidea* J. D. Rogers & Rossman y *X. palmicola* Winter son nuevos registros para el país. Esta

relativa alta diversidad de Xylariales se puede explicar por la zona altitudinal intermedia del bosque de niebla, que son considerados como las zonas de mayor diversidad de este grupo de hongos (Lodge et al. 2008). La mayor riqueza de especies se observó en el bosque ripario mejor conservado (11 especies), seguido del bosque secundario perturbado y el potrero (cuatro especies) (Tabla 1). Esto sugiere que la riqueza de especies de *Xylaria* está relacionada con el nivel de perturbación de un ecosistema. Este resultado coincide con los observado por Gómez Hernández & Williams-Linera (2011), en donde la riqueza de macromicetos estuvo relacionada negativamente con la estructura y riqueza de la vegetación de sotobosque; es decir, que la riqueza de hongos es más alta en ecosistemas con un sotobosque menos denso, lo cual ocurre cuando el bosque no está altamente perturbado.

Trece especies crecieron sobre madera y una sólo se observó sobre semillas *Otoba lehmannii* (*X. palmicola*), que es una especie amenazada (UICN). *Xylaria melanura* presentó un amplio rango de sustratos, desarrollándose sobre madera, peciolos de *Schefflera* sp. y semillas de *Otoba lehmannii*. De esta forma, se podría evaluar si estas especies son patógenas de estas semillas.

Este es uno de los primeros trabajos sobre *Xylaria* del país y es el que reporta el mayor número de especies para una zona específica (en la Expedición Anglo-Colombiana del cacao se reportaron 9 especies) (Dennis 1956). Esto evidencia la gran riqueza de los bosques andinos del Valle del Cauca y el escaso conocimiento existente de la diversidad que estos albergan.

Tabla 1. Presencia de la especies de Xylariaceae en las parcelas muestreadas.

Especie	Bosque ripario	Bosque secundario	Potrero
<i>X. apiculata</i>	x	x	x
<i>X. axifera</i>	x		
<i>Xylaria corniculata</i>	x		
<i>X. curta</i>	x		
<i>X. hypoxylon</i>		x	
<i>X. kretzschmarioidea</i>	x		
<i>X. meliacearum</i>	x		
<i>X. pallida</i>	x		
<i>X. palmicola</i>	x		
<i>X. polymorpha</i>	x		x
<i>X. scruposa</i>		x	x
<i>X. telfairii</i>			
<i>Kretzschmaria clavus</i>	x	x	x
<i>K. deusta</i>	x		

A continuación se describen las especies de Xylariaceae encontradas con notas sobre su distribución en Suramérica. Se siguió la monografía de Dennis (1953) para las descripciones y se presentan fotografías de los especímenes.

***Xylaria corniculata* Sacc.:** Estroma solitarios a gregarios, clavado cilíndricos, 4 cm largo y 0.8 cm ancho, región fértil 2.2 cm largo; superficie plegada-arrugada; papilas ostiolares lenticulares, 0.1 mm diámetro; ascosporas marrones, curvadas, 24.3x8.03 (29-21x9.5-6) µm; sobre madera en alto grado de descomposición (Fig. 2A).

Distribución: Ecuador y México. Nuevo Registro Colombia.

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque ripario, Edier Soto-Medina, Felipe Vejarano y Ana Lemos Delgado 1008.

***Xylaria curta* Fr.:** Estroma clavado, solitario, curvado, 6 cm largo y 0.6 cm ancho; presencia de escamas blancas filamentosas sobre el estroma de color casi negro; papilas ostiolares lenticulares y ostiolo 0.1 mm diámetro; ascosporas 8-12 x4-5 µm; sobre madera en descomposición (Fig. 2C-D).

Distribución: Belice, Ecuador, Guianas, México, Puerto Rico y Venezuela. Nuevo Registro Colombia.

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque ripario, Edier Soto-Medina & Felipe Vejarano 947. No hay registros en el país.

***Xylaria cf. hypoxylon* (L.) Grev.** Estroma gregarios, 3.4 cm largo y 0.4 cm ancho, clavado cilíndrico, cerca de la mitad superior es blanca y la inferior negra; la superficie esta cubierta de discos negros con bordes blancos, 0.1 mm diámetro; ascosporas no vistas; sobre madera en descomposición (Fig. 2E-F).

Distribución: Belice, Colombia, Ecuador, Guianas, México, Puerto Rico y Venezuela.

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque secundario muy perturbado, Edier Soto-Medina, Felipe Vejarano & Ana Lemos 1052.

***Xylaria kretzschmarioidea* J. D. Rogers & Rossman**

Estroma cerebriforme, superficie verrugosa debido a que los peritecios sobresalen en la superficie; estroma 2.5 cm ancho y 2.3 cm alto, estípite 3 cm largo; el tejido interno blanco amarillento, compacto; peritecios globosos, 0.4-1.2 x 0.3-1.2 mm;



Figura 2. Fotografías de los estromas y ascosporas de las Xylariaceae encontradas. (A) estroma de *Xylaria corniculata*, (B) ascospora de *X. corniculata*, (C)-(D) estroma de *X. curta*, (E) estromas de *X. hypoxylon*, (G) estroma cerebriforme de *X. kretzschmarioidea* y (H) ascospora de *X. kretzschmarioidea*.

ostiolo hemisférico, negro; ascosporas negras, con surco germinativo oblicuo. 25 x 9 µm; sobre madera en descomposición (Fig. 2G-H).

Distribución: Argentina y Venezuela. Nuevo registro Colombia.

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque ripario, Edier Soto-Medina, Felipe Vejarano & Ana Lemos s.n.

***Xylaria melanura* (Liv.) Sacc.:** estromas gregarios; filamentos 2.5-3 cm largo y 0.2 cm ancho, ápices (1.5 cm largo) amarillo azufre con dos peritecios subglobosos, superficie filamentososa; peritecios 1.2x1.5 cm; ostiolo cónico, 0.1 mm alto, negro; ascosporas negras, paredes gruesas, subelipsoides y curvadas, 30.1x9.8 µm, anamorfo en forma de dedos sobre estromas jóvenes sin peritecios, amarillo azufrado, 0.5 mm largo; conidias no vistas; sobre peciolos de *Schefflera*. Esta especie sólo se observó en bosque ripario como anamorfos o teleomorfos (Fig. 3A-D).

Distribución: Colombia, México y Venezuela.

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque ripario, Edier Soto-Medina, Felipe Vejarano & Ana Lemos 982, 948.

***Xylaria meliacearum* Laessøe:** estromas postrados, 2 cm largo, con peritecios libres agregados a lo largo de un eje; peritecios cubiertos de ectostroma amarillo azufrado, 0.2 cm diámetro, ostiolos papilados; ascas con ocho esporas; ascosporas hialinas a oliva negruzcas, subelipsoides con dos gúttulas; 18.3x5.3 µm. Sobre madera en alto nivel de descomposición (Fig. 3E-G).

Distribución: Belice, Ecuador, Guianas, y Puerto Rico. Nuevo Registro Colombia.

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque ripario, Edier Soto-Medina, Felipe Vejarano & Ana Lemos 1048.

***Xylaria multiplex* (Kze.) Fr.** Estromas densamente cespitosos, negro con ectostroma pardo grisáceo fresco y pardo seco, forma clavada cilíndrica con ápices agudos, superficie rugosa debido a las papilas ostiolares negras, 2-2.8 cm largo y 0.2-0.25 cm ancho; ascosporas, con una o dos gúttulas de 7µm, 12.5x4.2µm, marrones. Sobre madera en alto grado de descomposición y sobre *Geonoma* sp. (Fig. 3H y 4A).

Distribución: Belice, Brasil, Colombia, Ecuador, Guianas, México, Puerto Rico y Venezuela.

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque ripario y potrero, Edier Soto-Medina & Felipe Vejarano 873, 953.

***Xylaria cf. pallida* Berk.:** Estroma gregarios, clavados, crema en el ápice y negro en la base, 1.5-3 cm largo y 0.35 cm ancho, se retorcidos cuando secos, superficie lisa cubierta por capa bisoide crema cuando seco; ascosporas gris claro, ocho por asca, 19x8µm (Fig. 4B-C).

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque en bosque ripario, Edier Soto-Medina & Felipe Vejarano 953B.

***Xylaria palmicola* Winter.** Estroma simple, alargado, cilíndrico y con ápices agudos, 8 cm largo y 0.35 mm ancho, zona fértil 1.7 cm largo, verrugoso debido a los peritecios prominentes, superficie parda y lisa, con fisuras longitudinales negras; estípites 6.3 cm largo y 0.20 cm ancho, retorcido y arrugado cuando seco, hueco; peritecios esféricos a ovoides, 0.8-1x0.6-0.8 cm; ostiolos 0.1 mm; ascas 80-90x7 µm; ascosporas marrones, ocho por asca, biseriadas, línea germinal longitudinal, 14-17x6-6.5 µm (Fig. 4D-F).

Distribución: Brasil, Ecuador y Puerto Rico. Nuevo registro Colombia

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque ripario, Edier Soto-Medina, Felipe Vejarano & Ana Lemos 1024.

***Xylaria scruposa* (Fr.) Berk.** Estroma clavado cilíndrico a aplanado, cespitoso, pardo cubierto por un ectostroma reticulado de color negro brillante y húmedo, 4 cm largo y 1.5 cm ancho en la parte más ancha; ascosporas marrones, 16-20x6-7 µm; sobre madera *Geonoma* sp. y asociado a briófitos (Fig. 5A-C).

Distribución: Brasil, Colombia, Ecuador, México, Puerto Rico y Venezuela.

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque secundario perturbado y potrero, Edier Soto-Medina, Felipe Vejarano & Ana Lemos 52, 65, 198.

***Xylaria schweinitzii* Berk. & M.A. Curtis.** Estroma solitario o gregario, muy variable en forma, desde clavada a cilíndrica, 2.5 cm largo y 0.6 cm ancho; región infértil de 1.1 cm largo y 0.3 cm ancho, pardo negruzco, superficie rugosa; peritecios convexos, negros, 0.1 mm diámetro; ascas hialinas, 120x7.5 µm; ascosporas gris oscuro, paredes gruesas, 20x7 µm, fusiformes (Fig. 4G-H).

Distribución: Tropical.

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en potrero, Edier Soto-Medina 806, 953C.

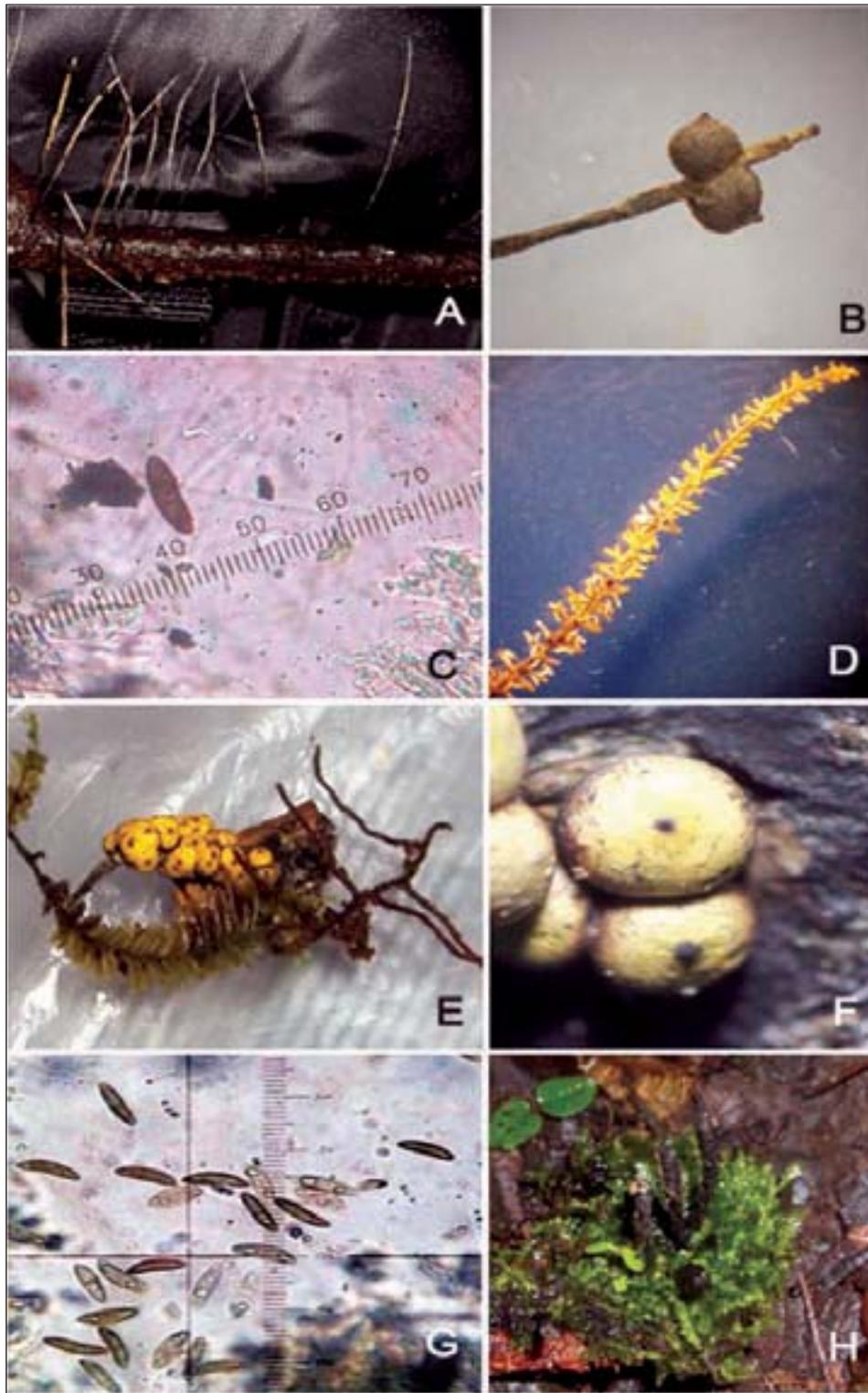


Figura 3. Fotografías de los estromas y ascosporas de las Xylariaceae encontradas. (A) estroma de *Xylaria melanura*, (B) peritecios de *X. melanura*, (C) ascosporas de *X. melanura*, (D) anamorfo de *X. melanura*, (E) estroma de *X. meliacearum*, (F) peritecios de *X. meliacearum*, (G) ascosporas de *X. meliacearum* y (H) habito de *X. multiplex*

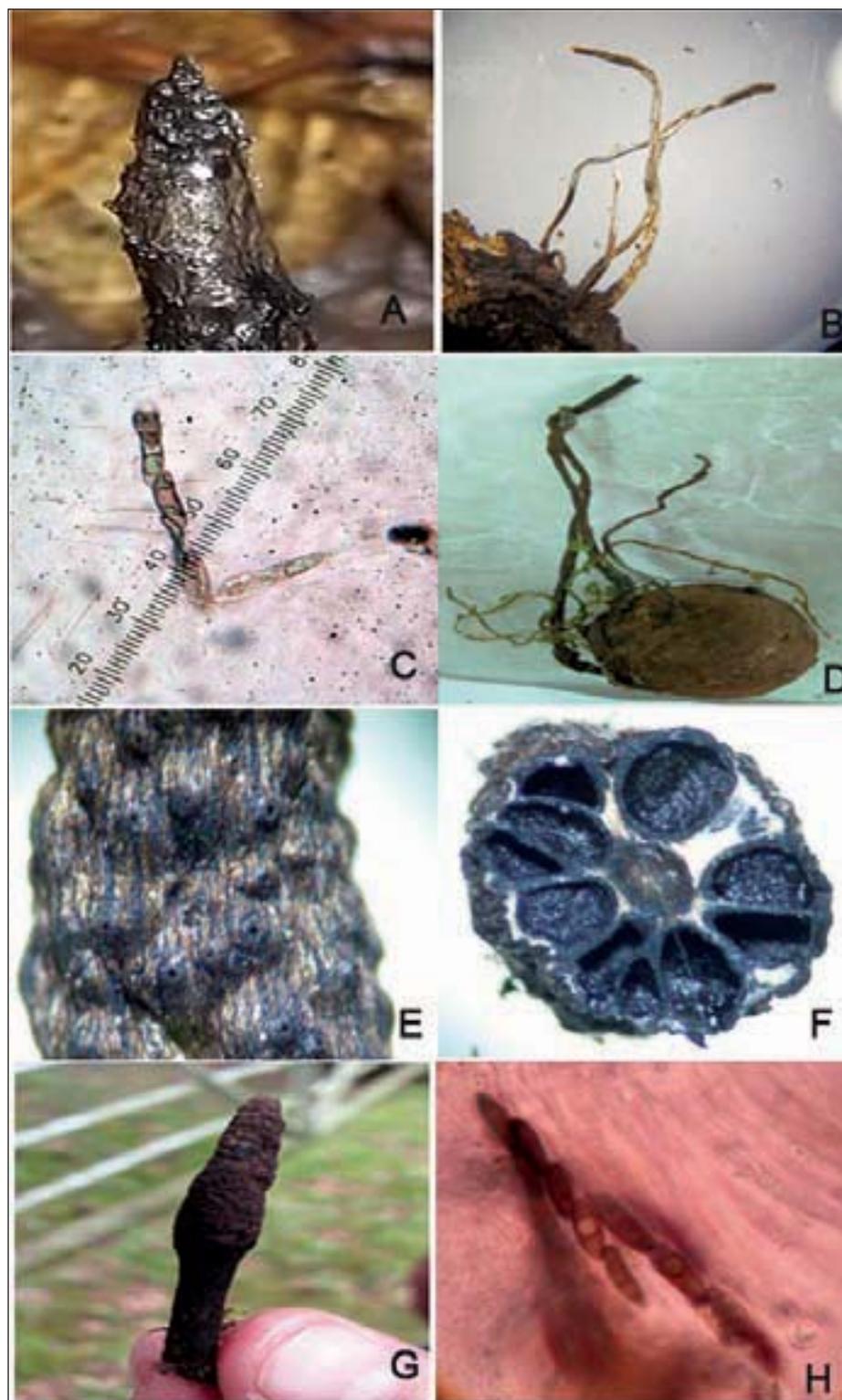


Figura 4. Fotografías de los estromas y ascosporas de las Xylariaceae encontradas. (A) estroma de *Xylaria multiplex*, (B) estroma de *X. pallida*, (C) ascosporas de *X. pallida*, (D) habito de *X. palmicola*, (E) peritecios de *X. palmicola* y (F) corte transversal de estroma de *X. palmicola*, (G) estroma *X. polymorpha* y (H) ascosporas de *X. schweinitzii*.

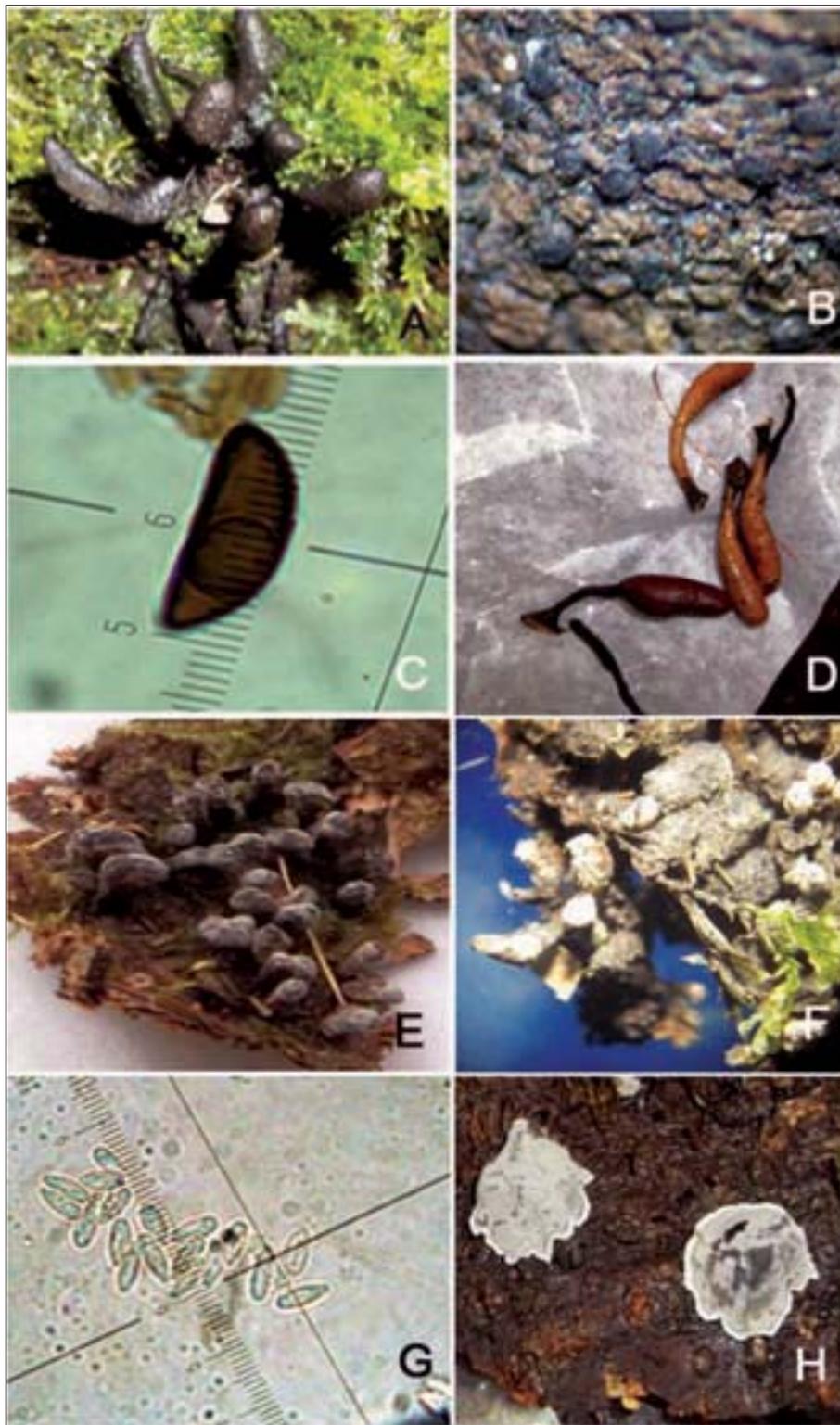


Figura 5. Fotografías de los estromas y ascosporas de las Xylariaceae encontradas. (A) estroma de *Xylaria scruposa*, (B) peritecios de *X. scruposa*, (C) ascosporas de *X. scruposa*, (D) estroma de *X. telfairii*, (E)-(F) anamorfo de *Kretzschmaria clavus*, (G) ascosporas de *K. clavus* y (H) anamorfo de *K. deusta*.

***Xylaria telfairii* (Berk.) Sacc.:** Estromas solitarios, clavados, 4-5 cm largo y 0.8-1 cm ancho, pardo naranja, liso; espípite concoloro; peritecios negros incrustados en el estroma y sólo se puede ver un pequeño ostiolo en la superficie; ascosporas 16-22x 6-8 µm. Sobre madera en descomposición (Fig. 5D).

Distribución: Belize, Brasil, Colombia, Ecuador, Guianas, México, Puerto Rico y Venezuela.

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque secundario muy perturbado, Edier Soto-Medina 846.

***Kretzschmaria clavus* (Fr.: Fr.) Sacc.:** estroma turbinado gregario, la masa de estromas llegaba hasta 20 cm diámetro; gris negruzco, liso, 3-5 mm alto y 2 mm ancho, algunos eran bífidos, zona fértil 2 mm alto y 2 mm diámetro; conidiosporas del anamorfo hialinas, elipsoides con ápices redondos, 8x3 µm (Fig. 5E-G).

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque bosque secundario perturbado, ripario y en potrero, Edier Soto-Medina & Felipe Vejarano, 999.

***Kretzschmaria deusta* (Hoffm.: Fr.) P. Martin:** cuerpos fructíferos resupinados (ustulinoideos), gris pulverulento en el centro y margen blanco, 2 cm diámetro y 0.3 cm grueso. Sobre madera en descomposición y las conidiosporas se liberan fácilmente por vibración o viento (Fig. 5H).

Colombia: Valle del Cauca, Municipio de la Cumbre, Vereda Chicoral, Reserva Forestal Bitaco; en bosque en bosque ripario, Edier Soto-Medina, Felipe Vejarano & Ana Lemos s.n.

Conclusiones

Se encontraron 14 especies de Xylariales, de las cuales *Xylaria corniculata* Sacc., *X. curta* Fr., *X. kretzschmarioidea* J. D. Rogers & Rossman y *X. palmicola* Winter son nuevos registros para el país. Este es el registro más alto de especies de Xylariales para Colombia, lo cual evidencia el poco conocimiento que se tiene del grupo en el país. Estos resultados sugieren que la riqueza de especies de Xylariales puede ser afectada negativamente por la perturbación antrópica.

Agradecimientos

A la Dra. Deborah Lodge (Biological and Environmental Influences on Forest Health and Productivity, USDA) por las

observaciones y las correcciones en las identificaciones de los especímenes. A Viviana Motato por la idea del proyecto. Al programa de Jóvenes investigadores e innovadores de Colciencias 2010 por la financiación de la investigación.

Referencias

- Arana, A. E. 2006. Plan de Manejo Participativo Reserva Forestal de Bitaco. Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC Dirección Técnica Ambiental Grupo de Biodiversidad. 205p.
- Dennis, R. W. G. 1956. Some Xylarias of Tropical America. Kew Bull. 3: 401-444.
- Bolaños, A.C. & Cadavid, L. 2010. Riqueza y abundancia de hongos macromicetes en la Reserva Natural San Cipriano - Colombia. (Enviado para publicación Cespadesia).
- Franco, A. E., Aldana R. & Halling R. E. 2000. Setas de Colombia (Agaricales, Boletales y otros hongos). Colciencias, Universidad de Antioquia, Medellín, 156 pp.
- Gomez-Hernandez, M. & Williams-Linera, G. 201. Diversity of macrofungi determined by tree species, vegetation structure, and micro-environment in tropical cloud forests in Veracruz, Mexico. Botany 89: 203-216.
- Ferris, R., Peace A. J. & Newton A. C. 2000. Macrofungi communities of lowland Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karsten.) plantations in England: relationships with site factors and stand structure. For. Ecol. Manage. 131(1-3): 255-267.
- Hladki, A. I. & Romero A. I. 200. Primeras citas del género *Xylaria* (Ascomycota, Xylariaceae) para la República Argentina. Darwiniana 45: 28-44.
- Laessoe, T. & Lodge D. J. 1994. Three Host-Specific *Xylaria* Species. Mycologia 86 (3): 436-446.
- Lodge, D. J., Laessoe T., Aime M. C. & Henkel T. W. 2008. Montane and cloud forest specialists among neotropical *Xylaria* species. North Am. Fungi 3: 193-213.
- Medel, R., Guzmán G. & Castillo R. 2010. Adiciones al conocimiento de *Xylaria* (Ascomycota, Xylariales) en México. Rev. Mex. Mic. 31: 9-18.
- Medel, R., R. Castillo & Guzmán G. 200. Las especies de *Xylaria* (Ascomycota, Xylariaceae) conocidas de Veracruz, México y discusión de nuevos registros. Rev. Mex. Mic. 28: 101-118.
- Mueller, G. M., Schmit J. P., Ryvarden L., O'Dell T. E., Lodge D. J., Leacock P. R., Mata M., Umaña L., Wu Q. & Czederpiltz D.L.. 2004. Recommended protocols for sampling macrofungi. Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods. Elsevier Academic Press 169-172.
- Vasco-Palacios A. M., Franco-Molano A. E., López-Quintero C. A. & Boekhout T. 2005. Macromicetes (ascomycota, basidiomycota) de la región del medio Caquetá, departamentos de Caquetá y Amazonas (Colombia). Biota Colombiana 6 (1) 127 - 140.

Recibido: 10 de febrero de 2013

Aceptado para su publicación: 6 de septiembre de 2013