



Biota Colombiana

ISSN: 0124-5376

biotacol@humboldt.org.co

Instituto de Investigación de Recursos
Biológicos "Alexander von Humboldt"
Colombia

Narváez-Parra, Eliana X.; Jerez-Jaimes, Javier H.; Santos-Flores, Carlos J.
Hifomicetos ingoldianos del río Frío (Floridablanca), Santander, Colombia
Biota Colombiana, vol. 17, núm. 2, julio-diciembre, 2016, pp. 1-11
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt"
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49151352001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Hifomicetos ingoldianos del río Frío (Floridablanca), Santander, Colombia

Ingoldian hyphomycetes of the Frío River (Floridablanca), Santander, Colombia

Eliana X. Narváez-Parra, Javier H. Jerez-Jaimes y Carlos J. Santos-Flores

Resumen

La diversidad de hifomicetos ingoldianos en Colombia se conoce a partir de tres estudios que reportan en conjunto 18 especies de estos hongos. Para el oriente colombiano no hay registros de estos microorganismos. En este estudio se procedió a coleccionar muestras de espumas en la subcuenca del río Frío en el municipio de Floridablanca (Santander) en octubre de 2013 y septiembre de 2014. En este inventario se reportan 23 taxa de hifomicetos, de las cuales 20 corresponden a nuevos registros. *Clavatospora tentacula* se encontró en los dos periodos de muestreo. Se observó un marcado descenso en la riqueza de especies relacionada con la disminución de las lluvias en el año 2014.

Palabras clave. Conidios. Diversidad de hongos. Hongos acuáticos. Variación pluviométrica.

Abstract

The diversity of Ingoldian hyphomycetes in Colombia is known from three studies that reported in total 18 species of these fungi. For eastern Colombian there are no records of these microorganisms. In this study foam samples were collected in the Frío River drainage in the municipality of Floridablanca (Santander) in October 2013 and September 2014. In this inventory 23 hyphomycetes taxa are reported of which 20 are new records for Colombia. *Clavatospora tentacula* was found in both sample periods. A marked decline in species richness related to the reduction of rainfall in the year 2014 was observed.

Key words. Aquatic fungi. Conidia. Diversity of fungi. Rainfall variation.

Introducción

El grupo de los hifomicetos ingoldianos incluye los hongos que producen conidios en ambientes acuáticos y cuya morfología presenta distintas formas: radiadas o estrelladas, con una parte central desde las cuales tres o cuatro brazos son proyectados en posición divergente; también se presentan grupos que producen conidios sigmoides,

fusiformes, enrollados y esféricos (Ingold 1975, Shearer *et al.* 2007). Su importancia radica en el rol preponderante que cumplen en el ciclo de nutrientes en los ríos, ya que facilitan la descomposición de la materia orgánica, permitiendo así el flujo de la energía en los niveles superiores de la cadena trófica del río (Bärlocher 2005). La mayoría de estos

hongos crecen, se desarrollan y esporulan en aguas de características fisicoquímicas y microbiológicas óptimas, principalmente en las corrientes de agua limpia, bien aireadas y con moderada turbulencia, mientras que otros son tolerantes a condiciones desfavorables, como altas concentraciones de materia orgánica o de metales pesados, por lo cual pueden ser catalogados como indicadores de calidad de agua (Bärlocher 2000, Pascoal *et al.* 2003).

Los hifomicetos tienen una amplia distribución mundial, pero la mayoría de las especies que se han identificado están localizadas en las regiones frías y templadas, mientras que en los trópicos son pocos los trabajos realizados, a pesar de ser la franja geográfica donde se localiza la mayor diversidad de especies vegetales y animales, que contribuyen al enriquecimiento de la flora y fauna acuática de aguas corrientes. Estos microorganismos fúngicos facilitan el ciclaje de nutrientes y suministro de energía al primer nivel trófico del sistema lótico, los invertebrados detritívoros (Bärlocher 1992, Santos-Flores y Betancourt-López 1997, Schoenlein-Crusius y Grandi 2003, Rincón *et al.* 2005, Luna-Fontalvo 2009, Bärlocher *et al.* 2010).

En Colombia la biota fúngica acuática ha sido poco estudiada. Está el trabajo de Santos-Flores y Betancourt-López (1997) donde reportan ocho especies de hifomicetos en los ríos Apulo, Ubaté y Zumbador. Luna-Fontalvo (2009) basado en el estudio de hongos asociados a la hojarasca en el río Gaira, reportó cinco especies de hifomicetos. Ruíz-Chalá y Peláez-Rodríguez (2013) reportaron seis especies de hifomicetos en las espumas del río Hacha (Florencia-Caquetá), como parte del proyecto •Composición fúngica y sus relaciones con los niveles de contaminación orgánica en ecosistemas andino-amazónicos”. El presente trabajo tiene por objeto contribuir al conocimiento de la diversidad de hifomicetos en Colombia, además de constituir el primer registro para el oriente del país y el primer estudio en el río Frío del municipio de Floridablanca (Santander), por lo que no representa de manera estricta un trabajo sistemático.

Material y métodos

Área de estudio

El municipio de Floridablanca pertenece a la cuenca del río Lebrija y tiene dos subcuencas: río Frío y río de Oro. Este trabajo se realizó en la subcuenca del río Frío incluyendo un tributario y un caño, de este río dependen las microcuencas: río Frío alto, río Frío bajo, Zapamanga y Aranzoque o Mensuli o la Estancia. El río Frío nace en el municipio de Tona, cruza Floridablanca, produce el consumo de agua de Floridablanca y termina en los tanques de la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander, Empas. (Varón 2012).

Un caño se define como un curso natural de agua de flujo intermitente, propio de zonas planas y un tributario corresponde a un río, arroyo o curso secundario de agua que desemboca en otro mayor y se considera sinónimo de afluente (<http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/hidrologia>).

Puntos de muestreo

En octubre de 2013 se realizó el primer muestreo en el río Frío en los puntos ubicados a los 7° 4'7,92"N -73° 4'31,8" O y en septiembre de 2014 se realizó un segundo muestreo en este río, en donde se colectaron las muestras en los siguientes puntos localizados a los 7° 4'1,26" N -73° 4'32,52" O (caño), 7° 4'9"N -73° 4'16,8" O (río), 7° 4'11,34" N- 73° 4'18,18" O (río) y 7° 4'9,78" N- 73° 4'19,26" O (río) (Figuras 1 y 3 A - C). Los meses de los muestreos fueron determinados por la fecha de realización del •Taller de hifomicetos acuáticos” organizado por los autores de este estudio en la Universidad de Santander (UDES) (octubre 2013) y el desarrollo de una investigación corta en el curso de Biología para Microbiología de la misma universidad (septiembre 2014).

Variación pluviométrica de los meses de octubre de 2013 y septiembre de 2014

Los registros pluviométricos para la zona, de los años 2013 y 2014 fueron suministrados de la estación meteorológica La Judía, por la Corporación para la

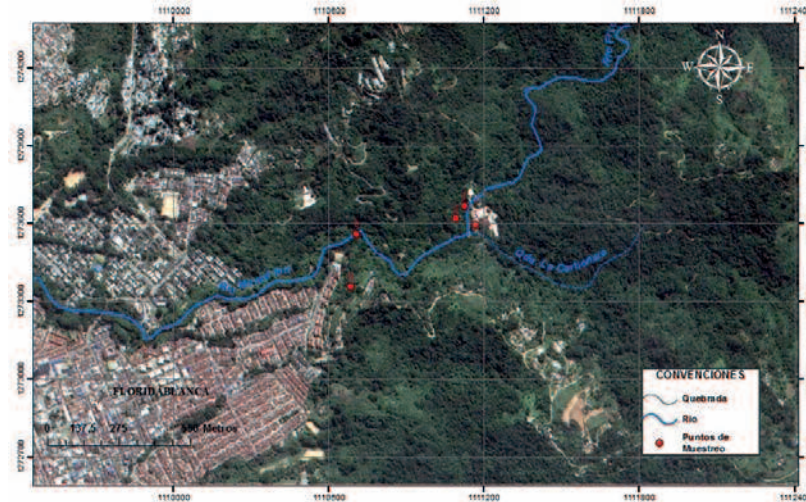


Figura 1. Ubicación de las estaciones de muestreo de espumas en el río Frío, costado SE del municipio de Floridablanca, imagen satelital tomada de <https://www.google.es/intl/es/earth/>.

Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). La figura 2 muestra la variación en el régimen de lluvias para los meses de muestreo en cada año (septiembre 2013 y octubre 2014), en octubre de 2013 se registraron 145,2 mm de lluvias y 81,4 mm para septiembre de 2014 en la zona de muestreo.

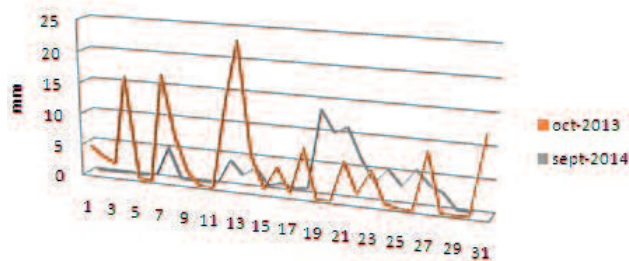


Figura 2. Variación pluviométrica de los meses de octubre de 2013 y septiembre de 2014.

Muestras de espumas

Las muestras de espuma se ubicaron visualmente mediante recorridos por la ribera del río, éstas fueron colectadas con cucharas plásticas estériles en lugares con pequeños remolinos, entre rocas y en sitios con menor velocidad de la corriente de agua. Fueron depositadas en bolsas ziploc, fijadas con azul de lactofenol al 1% y se guardaron en una nevera portátil

(Figura 3 D) para ser trasladadas al laboratorio de Biología, de la Universidad de Santander, donde fueron analizadas bajo un microscopio de luz Leica DM 500 con cámara digital ICC50HD a 400X. Para la identificación de las especies se siguió la clave de Santos-Flores y Betancourt-López (1997).



Figura 3. Sitios de recolección de espumas del río Frío: A) tributario directo del río. B) Caño. C) Río Frío. D) Conservación de las muestras.

Análisis de similitud

Para determinar la similitud entre los dos periodos de muestreo se calcularon los índices de Jaccard, Sorensen y Baroni-Urbani y Buser según Krebs (1999).

Resultados

Durante los muestreos 2013 y 2014 se registraron 23 taxa de hifomicetos ingoldianos, para octubre de 2013 se reportan 16 taxa y para septiembre de 2014 ocho taxa. Las figuras 4 y 5 muestran once de las especies

colectadas. En ambos años se colectaron espumas de pequeños tributarios o caños que recogen material de la zona riparia, además del río Frío (Tabla 1).

Para los meses de muestreo (octubre 2013 y septiembre 2014) sólo la especie *Clavatospora tentacula* (Figura 5 D) fue común en el río Frío, por lo que los índices de similitud son casi nulos en los dos periodos de muestreo (Tablas 2 y 3). *Phalangispora constricta* se halló tanto en el tributario como en el río en el año 2013.

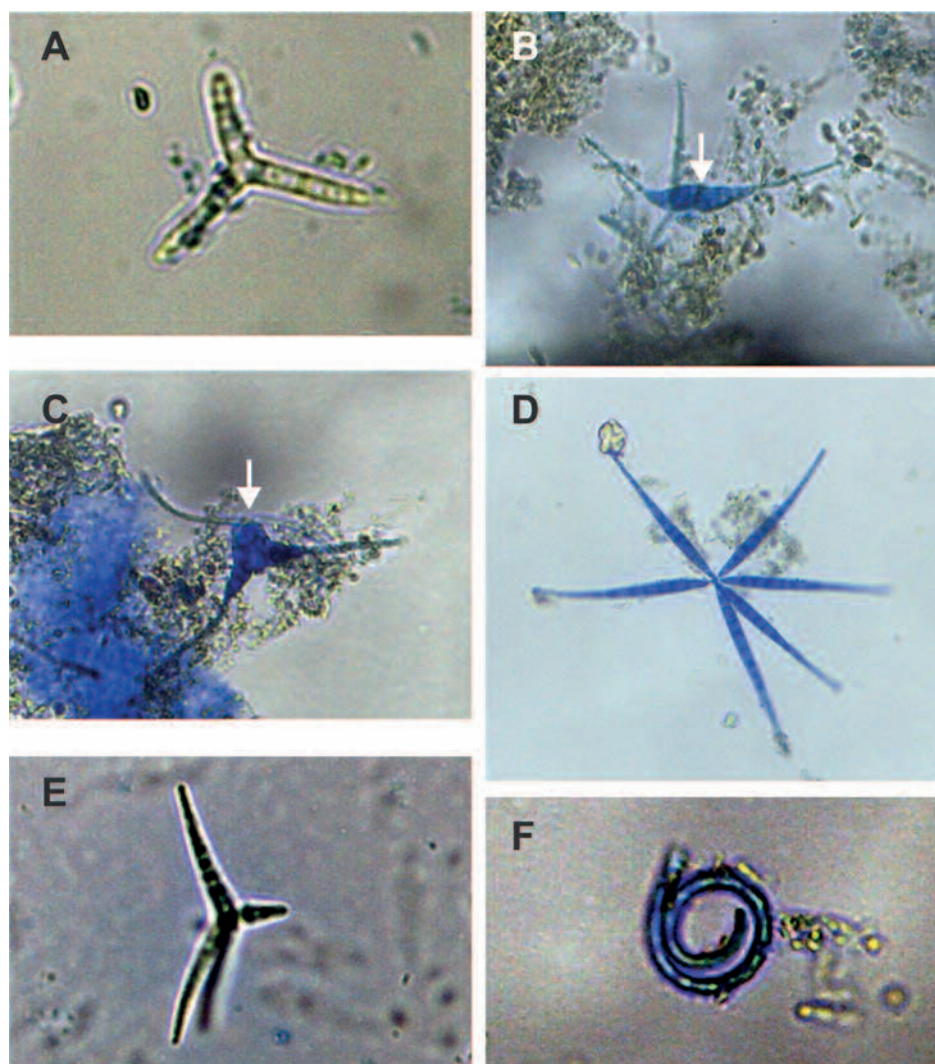


Figura 4. Algunos hifomicetos ingoldianos colectados en el río Frío. Parte 1. A) *Trinacrium* sp. B) Conidia de *Campylospora* sp. vista desde arriba C) *Campylospora chaetoclada*. D) *Flabellospora verticillata*. E) *Triscelophorus acuminatus*. F) *Helicomyces* sp1.

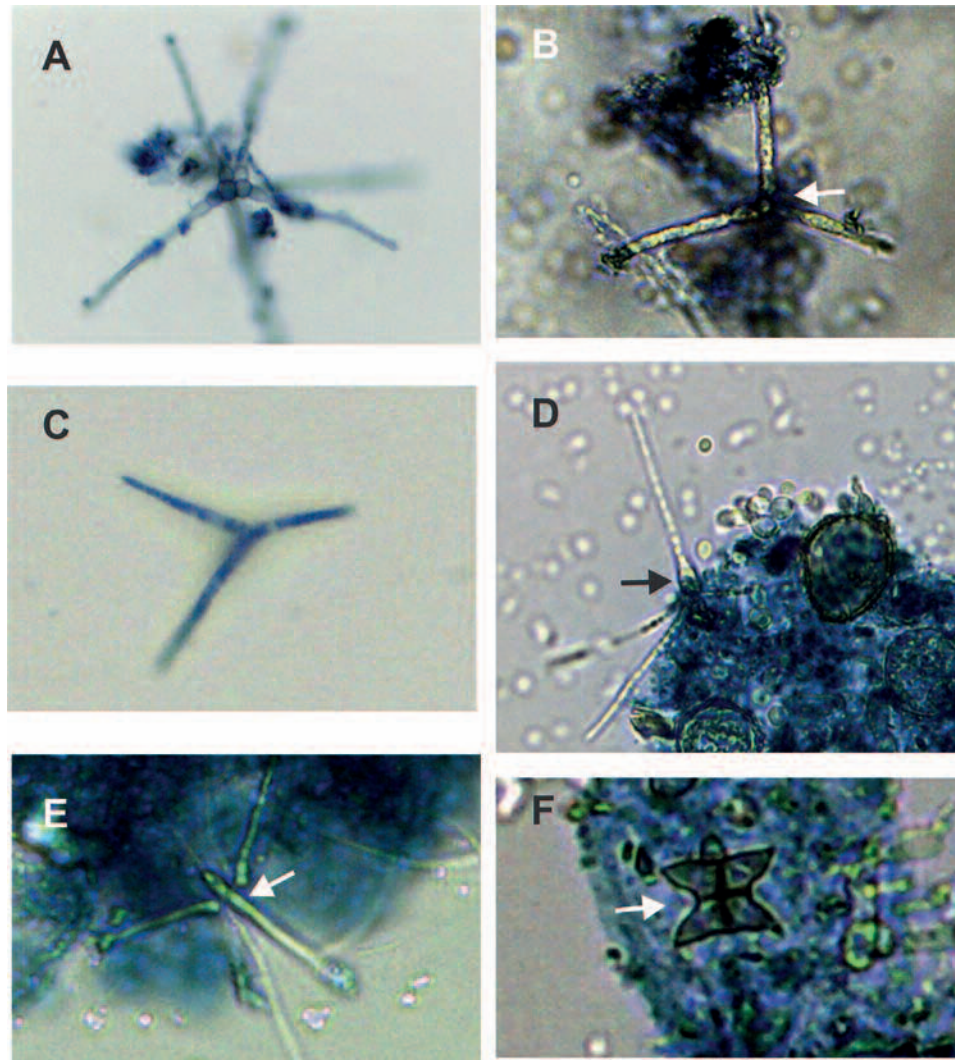


Figura 5. Algunos hifomicetos ingoldianos colectados en el río Frío. Parte 2. A) *Tripospermum* sp.? B) *Lemonniera* sp. C) *Alatospora* sp. D) *Clavatospora tentacula*. E) *Triscelophorus curviramifer*. F) *Scutisporus brunneus*.

Los valores de riqueza de especies fueron mayores en el tributario (S=11) que en el río Frío (S=6) en el año 2013, en relación al año 2014, donde se obtuvieron más especies en el río Frío (S=6) que en el caño (S=2). Es notorio el descenso en la riqueza de especies entre los dos periodos, para el año 2013 la riqueza fue de 16 y para el año 2014 la riqueza fue de 8 taxa.

De los taxa colectados, nueve especies corresponden a nuevos registros para Colombia (Anexo 1): *Anguillospora longissima*, *Anguillospora*

pseudolongissima, *Campylospora parvula*, *Flabellospora verticillata* (Figura 4 D), *Phalangispora constricta*, *Scutisporus brunneus* (Figura 5 F), *Tripospermum porosporiferum*, *Triscelophorus acuminatus* (Figura 4 E), *Triscelophorus curviramifer* (Figura 5 E), además de 10 géneros: *Alatospora* sp. (Figura 5 C), *Beltrania* sp., *Camposporium* sp., *Tripospermum* sp.? (Figura 5 A), *Helicomycetes* sp.1 (Figura 4 F), *Helicomycetes* sp. 2, *Isthmolongiospora* sp., *Lemonniera* sp. (Figura 5 B), *Trinacrium* sp. (Figura 4 A), *Weisneriomyces* sp. y una especie por confirmar: *Varicosporium* cf. *giganteum*.

Tabla 1. Hifomicetos ingoldianos encontrados en la cuenca del río Frío.

| Octubre 2013 | | Septiembre 2014 | |
|---|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Tributario | Río Frío | Caño | Río Frío |
| <i>Anguillospora pseudolongissima</i> | <i>Anguillospora longissima</i> | <i>Lemonniera</i> sp.? | <i>Alatospora</i> sp.? |
| <i>Belthrania</i> sp. | <i>Campylospora chaetoclada</i> | <i>Trinacrium</i> sp. | <i>Clavatospora tentacula</i> |
| <i>Camposporium</i> sp. | <i>Clavatospora tentacula</i> | | <i>Scutisporus brunneus</i> |
| <i>Campylospora filicladia</i> | <i>Flabellospora verticillata</i> | | <i>Triscelophorus acuminatus</i> |
| <i>Campylospora parvula</i> | <i>Helicomycetes</i> sp.1 | | <i>Triscelophorus curviramifer</i> |
| <i>Helicomycetes</i> sp.2 | <i>Phalangispora constricta</i> | | <i>Tripospermum</i> sp. |
| <i>Isthmolongiospora</i> sp. | | | |
| <i>Phalangispora constricta</i> | | | |
| <i>Tripospermum porosporiferum</i> | | | |
| <i>Varicosporium</i> cf. <i>giganteum</i> | | | |
| <i>Weisneriomyces</i> sp. | | | |
| S=11 | S=6 | S=2 | S=6 |

Tabla 2. Registro de especies en los dos periodos de muestreo.

| Especie | 2013 | 2014 |
|---|-----------|----------|
| <i>Alatospora</i> sp.? | 0 | 1 |
| <i>Anguillospora longissima</i> | 1 | 0 |
| <i>Anguillospora pseudolongissima</i> | 1 | 0 |
| <i>Belthrania</i> sp. | 1 | 0 |
| <i>Camposporium</i> sp. | 1 | 0 |
| <i>Campylospora chaetoclada</i> | 1 | 0 |
| <i>Campylospora filicladia</i> | 1 | 0 |
| <i>Campylospora parvula</i> | 1 | 0 |
| <i>Tripospermum</i> sp.? | 0 | 1 |
| <i>Clavatospora tentacula</i> | 1 | 1 |
| <i>Flabellospora verticillata</i> | 1 | 0 |
| <i>Helicomycetes</i> sp.1 | 1 | 0 |
| <i>Helicomycetes</i> sp.2 | 1 | 0 |
| <i>Isthmolongiospora</i> sp. | 1 | 0 |
| <i>Lemonniera</i> sp.? | 0 | 1 |
| <i>Phalangispora constricta</i> | 1 | 0 |
| <i>Scutisporus brunneus</i> | 0 | 1 |
| <i>Trinacrium</i> sp. | 0 | 1 |
| <i>Tripospermum porosporiferum</i> | 1 | 0 |
| <i>Triscelophorus acuminatus</i> | 0 | 1 |
| <i>Triscelophorus curviramifer</i> | 0 | 1 |
| <i>Varicosporium</i> cf. <i>Giganteum</i> | 1 | 0 |
| <i>Weisneriomyces</i> sp. | 1 | 0 |
| Total especies | 16 | 8 |

Tabla 3. Valores de similitud para los dos periodos de muestreo.

| | | Índices | | |
|--------------------------------------|----|---------|----------|-----------------------|
| | | Jaccard | Sorensen | Baroni-Urbani y Buser |
| Número de especies comunes 2013-2014 | 1 | | | |
| Número de especies muestreo 2013 | 15 | 0,04 | 0,08 | 0,04 |
| Número de especies muestreo 2014 | 7 | | | |

La especie *Campylospora chaetoclada* (Figura 4 C) se registra en este estudio para el río Frío y en el año 2009 fue registrada por Luna-Fontalvo en el río Gaira y por Ruíz-Chalá y Peláez-Rodríguez (2013) para el río Hacha (Caquetá). *Campylospora filicladia* para el río Frío (Santander) y para el río Hacha (Caquetá); *Clavatospora tentacula* para el río Frío (Santander) (Figura 5 D) y para el río Gaira (Luna-Fontalvo 2009) y *Helicomyces* sp. para el río Frío (Figura 4 F) y el río Gaira.

Helicomyces es un hongo anamorfo de *Tubeufia*, emparentado con la familia Tubeufiaceae, Dothideomycetes (Ascomycota) (Goos 1987). Dicha relación fue demostrada por Tsui *et al.* (2006) mediante análisis filogenéticos moleculares. A menudo es reportado de ambientes terrestres y de agua dulce (Nakagiri e Ito 1995, Tsui *et al.* 2001, Sivichai *et al.* 2002). Las especies acuáticas son consideradas hongos aeroacuáticos porque sacan provecho de las hojas que caen en los arroyos y estanques y sus formas conidiales quedan expuestas al aire (Kendrick 2003).

Discusión

En este estudio se observó un descenso en la riqueza de especies del año 2013 al año 2014, cuya causal está asociada al intenso verano que predominó en el año 2014, con una reducción del 44 % en la intensidad de las lluvias.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede inferir que el régimen de lluvias afecta la riqueza de especies de hifomicetos ingoldianos en las fuentes hídricas (Tabla 1), periodos con abundantes lluvias

incrementan la riqueza, mientras que los periodos secos la disminuyen, la intensidad de estos fenómenos influye de manera proporcional en la riqueza de especies de estos hongos. Gönczöl y Révay (2004) encontraron diferencias en el número de especies de hongos hifomicetos colectados en desagües en Hungría en relación a la variación en la intensidad de las lluvias en el periodo de 2002-2003, también observaron que tanto las especies como el número de conidios mostraron diferencias significativas, reflejando la importancia del agua en estos ambientes.

El número de nuevos registros de hifomicetos ingoldianos en este estudio, muestra la gran diversidad de este grupo y también al desconocimiento de ellos en Colombia, debido a la falta de investigaciones en esta área. Hay conocimiento de algunas especies para los ríos Apulo (una especie), Ubaté (dos especies), Zumbador (dos especies), Páramo de Guasca (dos especies) (Santos-Flores y Betancourt-López 1997); Gaira, cinco especies (Luna-Fontalvo 2009); Hacha, seis especies (Ruíz-Chalá y Peláez-Rodríguez 2013) y el presente estudio (23 especies) (Anexo 1), que indican un gran potencial de estos hongos en los ríos alto andinos.

Desde los primeros trabajos de Ingold (1942), se han llevado a cabo numerosos estudios con hifomicetos acuáticos y aeroacuáticos principalmente en ríos, pero se conoce muy poco sobre los hongos transportados por la lluvia desde los árboles. *Phalangispora constricta* fue registrada tanto en el tributario como en el río Frío en el año 2013, indicando que su origen puede darse desde el interior del bosque. Gönczöl y Révay (2004) sugieren una existencia activa de

algunos hifomicetos acuáticos que habitan sobre los árboles. Los géneros *Tripospermum*, *Lemonniera* y *Flabellospora* han sido reportados en agua de lluvia del dosel e incluso de hojas intactas (Ando y Tubaki 1984, Czczuga y Orłowska 1994). De éstos, los dos primeros han sido reportados en tributarios en el presente trabajo.

Gönczöl y Révay (2004) no lograron demostrar la existencia activa de hongos hifomicetos sobre árboles vivos, de las pocas especies que encontraron se destaca *Trinacrium* y *Tripospermum myrti* frecuentes en los ríos, pero que están ampliamente distribuidas en el agua de lluvia que cae de los árboles, indicando para estos autores que estas especies no son hongos acuáticos verdaderos. *Trinacrium* sp. en este estudio se colectó en un caño canalizado rodeado de abundante vegetación arbórea. *Tripospermum* sp. se halló en un tributario en el 2013 y en el río Frío en el 2014, sugiriendo que los géneros *Tripospermum*, *Trinacrium* y *Lemonniera* pueden estar asociados a la vegetación del bosque. La presencia, concentración de conidios y la composición de las especies de hongos no sólo varía con la estación, sino que también con la composición de la vegetación del bosque ripario, que juega un papel importante en la comunidad de los hongos ingoldianos (Chan *et al.* 2000).

Conclusiones

En este estudio se reportan 23 taxa de hifomicetos ingoldianos, de los cuales nueve especies y 10 géneros son nuevos registros para el país, una especie por confirmar y tres especies son comunes a otros estudios realizados en Colombia, incluyendo el presente. La severidad de la época seca del 2014 tuvo relación directa con el descenso de la riqueza de especies de hongos ingoldianos.

No se encontró similitud en la composición de especies en los dos periodos de muestreo.

Lemonniera sp. y *Trinacrium* sp., pueden provenir de fuentes arbóreas. *Clavatospora tentacula* estuvo presente en el río Frío durante el periodo 2013-2014 considerándose una especie común.

Se requieren estudios ecológicos más profundos y de mayor duración para comprender la diversidad y la dinámica anual de los hongos ingoldianos en el río Frío y en los ríos colombianos.

Agradecimientos

A Nancy Aguilar Villamizar y John Villamizar auxiliares del laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales *in vitro* de la Universidad de Santander UDES y al estudiante de Geología de la Universidad Industrial de Santander UIS, Álvaro Osma por su colaboración en los muestreos.

Bibliografía

- Ando, K. y K. Tubaki. 1984. Some undescribed Hyphomycetes in the rain drops from intact leaf surface. *Transactions of the Mycological Society of Japan* 25: 21-37.
- Bärlocher, F. 1992. The Ecology of Aquatic Hyphomycetes. Berlin. 225 pp.
- Bärlocher, F. 2000. Water-borne conidia of aquatic hyphomycetes: seasonal and yearly patterns in Catamaran Brook, New Brunswick, Canada. *Canadian Journal of Botany* 78: 157-167.
- Bärlocher, F. 2005. Freshwater fungal communities. Pp. 39-59. En: Dighton, J., P. Oudemans y J. White. (Eds). The Fungal Community. 3ra. Ed. CRC Press, Boca Raton. .
- Bärlocher, F., J. E. Helson y D. D. Williams. 2010. Aquatic hyphomycete communities across a land-use gradient of Panamanian streams. *Fundamental and Applied Limnology Archiv für Hydrobiologie* 177: 209-221.
- Chan, S. Y., T. K. Goh y K. D. Hyde. 2000. Ingoldian fungi in Hong Kong. En: Hyde, K. D., W. H. Ho y S. B. Pointing. (Eds.). Aquatic Mycology across the Millennium. *Fungal Diversity* 5: 89-107.
- Czczuga, B. y M. Orłowska. 1994. Some aquatic fungi of Hyphomycetes on tree leaves. *Annales Academiae Medicae Bialostocensis* 39: 86-92.
- Gönczöl, J. y Á. Révay. 2004. Fungal spores in rainwater: stemflow, through fall and gutter conidial assemblages. *Fungal Diversity* 16: 67-86.
- Goos, R. D. 1985. A review of the anamorph genus Helicomyces. *Mycologia* 77 (4): 606-618.
- Goos, R. D. 1987. Fungi with a twist: the helicosporous hyphomycetes. *Mycologia* 79: 1.22.
- Ingold, C. T. 1975. An Illustrated Guide to Aquatic and Water-borne Hyphomycetes (Fungi Imperfecti) with notes

- on their Biology. Freshwater Biological Association, Scientific Publication N° 30. Ambleside. 97 pp.
- Ingold, C. T. 1942. Aquatic Hyphomycetes of decaying alder leaves. *Transactions of the British Mycological Society* 25: 339-417.
- Kendrick, B. 2003. Analysis of morphogenesis in hyphomycetes: new characters derived from considering some conidiophores and conidia as condensed hyphal systems. *Canadian Journal of Botany* 81: 75-100.
- Krebs, C. J. 1999. Ecological Methodology. 2nd Ed. Addison -Wesley Educational Publishers, Inc. 620 pp.
- Luna-Fontalvo, J. 2009. Hongos anamórficos acuáticos asociados a la hojarasca en el río Gaira de la costa del Caribe colombiano. *Intrópica* 4: 37-43.
- Nakagiri, A. y T. Ito. 1995. Some dematiaceous hyphomycetes on decomposing leaves of *Satakentia liukiensis* from Ishigaki Island, Japan. *Institute for Fermentation Research Communications* 17: 75-98.
- Tsui, C. M. K., K. D. Hyde e I. J. Hodgkiss. 2001. Longitudinal and temporal distribution of freshwater ascomycetes and dematiaceous hyphomycetes on submerged wood in the Lam Tsuen River, Hong Kong. *Journal of the North American Benthological Society* 20: 533-549.
- Tsui, C. K. M., S. Sivichai y M. L. Berbee. 2006. Molecular systematics of *Helicoma*, *Helicomycetes* and *Helicosporium* and their teleomorphs inferred from rDNA sequences. *Mycologia* 98 (1): 94-104.
- Pascoal, C., M. Pinho, F. Cassio y P. Gomes. 2003. Assessing structural using leaf breakdown: studies on a polluted river. *Freshwater Biology* 48: 2033-2044.
- Rincón, J., I. Martínez, E. León y N. Ávila. 2005. Procesamiento de la hojarasca de *Anacardium excelsum* en una corriente intermitente tropical del noroeste de Venezuela. *Interciencia* 30: 228-234.
- Ruíz-Chalá, G. A. y M. Peláez-Rodríguez. 2013. Registro de Hifomicetos acuáticos para la región Andino-Amazónica Colombiana. *Biota Colombiana* 14 (2): 337-340.
- Santos-Flores, C. y C. Betancourt-López. 1997. Aquatic and water-borne Hyphomycetes (Deuteromycotina) in streams of Puerto Rico (including records from other Neotropical locations). *Caribbean Journal of Science Special Publication* 2: 1-116.
- Shearer, C., E. Descals, B. Kohlmeyer, J. Kohlmeyer, L. Arvanova, D. Padgett, D. Porter, H. Raja, J y H. Schmit. 2007. Fungal biodiversity in aquatic habitats. *Biodiversity and Conservation* 16: 49-67.
- Shoenlein-Crusius, I. y R. Grandi. 2003. The diversity of aquatic hyphomycetes in South America. *Brazilian Journal of Microbiology* 34: 1-13.
- Sivichai, S., E. B. G. Jones y N. Hywel-Jones. 2002. Fungal colonisation of wood in a freshwater stream at Tad Ta Phu, KhaoYai National Park, Thailand. *Fungal Diversity* 10: 113-129.
- Varón, G. L. A. 2012. Informe Ambiental del municipio de Floridablanca •Estado actual de los recursos naturales y del medio ambiente”. Floridablanca, Santander. Contraloría Municipal de Floridablanca. 135 pp.

Anexo 1. Registro de especies de hifomicetos para Colombia en diferentes estudios.

| Especie | Referencia | Localidad | Fuente Hídrica |
|---|--|---------------------------|----------------|
| <i>Alatospora</i> sp.? Ingold | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Anguillospora longissima</i> (Sacc. & Syd.) Ingold | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Anguillospora pseudolongissima</i> Ranzoni | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Belthranina</i> sp. Penzig | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Camposporium</i> sp. Harkness | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Campylospora chaetoclada</i> Ranzoni | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Campylospora chaetoclada</i> Ranzoni | Ruíz-Chalá y Peláez-Rodríguez (2013) | Florencia (Caquetá) | Río Hacha |

Cont. **Anexo 1.** Registro de especies de hifomicetos para Colombia en diferentes estudios.

| Especie | Referencia | Localidad | Fuente Hídrica |
|---|--|---------------------------------|-----------------------|
| <i>Campylospora chaetoclada</i> Ranzoni | Luna-Fontalvo (2009) | Puerto Mosquito | Río Gaira |
| <i>Campylospora filicladia</i> Nawawi | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Campylospora filicladia</i> Nawawi | Ruíz-Chalá y Peláez-Rodríguez (2013) | Florencia (Caquetá) | Río Hacha |
| <i>Campylospora parvula</i> Kuzuha | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Tripospermum</i> sp.? Spegazzini | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Clavariopsis aquatica</i> (De Wildeman) Ingold | Luna-Fontalvo (2009) | Puerto Mosquito | Río Gaira |
| <i>Clavatospora tentacula</i> (Umphlett) Nilsson | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Clavatospora tentacula</i> (Umphlett) Nilsson | Luna-Fontalvo (2009) | Puerto Mosquito | Río Gaira |
| <i>Dendrosporium lobatum</i> Plakidas and Edgerton ex Crane | Santos - Flores y Betancourt-López (1997) | El Ocaso (Cundinamarca) | Río Apulo |
| <i>Flabellospora acuminata</i> Descals and Webster | Ruíz-Chalá y Peláez-Rodríguez (2013) | Florencia (Caquetá) | Río Hacha |
| <i>Flabellospora verticillata</i> Alasoadura | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Flagellospora curvula</i> Ingold | Luna-Fontalvo (2009) | Puerto Mosquito | Río Gaira |
| <i>Gyoerffyyella craginiformis</i> (Petersen) Marvanová | Santos - Flores <i>et al.</i> Ined | Páramo de Guasca (Cundinamarca) | ? |
| <i>Gyoerffyyella speciosa</i> (Miura) Ingold | Santos - Flores <i>et al.</i> Ined | Páramo de Guasca (Cundinamarca) | ? |
| <i>Helicomycetes roseus</i> Link | Goos 1985 | | ? |
| <i>Helicomycetes</i> sp.1 Link ex Wallroth | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Helicomycetes</i> sp.2 Link ex Wallroth | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Helicomycetes</i> sp. Link ex Wallroth | Luna-Fontalvo (2009) | Puerto Mosquito | Río Gaira |
| <i>Isthmolongispora</i> sp. Matsushima | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Lemonniera</i> sp.? De Wildeman | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Mycofalcella calcarata</i> Marvanová, Khattab & J. Webster | Ruíz-Chalá y Peláez-Rodríguez (2013) | Florencia (Caquetá) | Río Hacha |
| <i>Pestalotia</i> sp. De Not | Ruíz-Chalá y Peláez-Rodríguez (2013) | Florencia (Caquetá) | Río Hacha |
| <i>Phalangispora constricta</i> Nawawi & Webster | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Phalangispora nawawii</i> Kuthub. | Santos - Flores y Betancourt-López (1997) | Ubaté (Cundinamarca) | Río Ubaté |
| <i>Pleuropedium tricladioides</i> Marvanová & Iqbal | Santos - Flores y Betancourt-López (1997) | Páramo de Guasca (Cundinamarca) | ? |

Cont. **Anexo 1.** Registro de especies de hifomicetos para Colombia en diferentes estudios.

| Especie | Referencia | Localidad | Fuente Hídrica |
|---|--|---------------------------|----------------|
| <i>Pyramidospora ramificata</i> Miura | Santos - Flores y Betancourt-López (1997) | Ubaté (Cundinamarca) | Río Ubaté |
| <i>Scutisporus brunneus</i> Ando & Tubak | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Tetracladium apiense</i> Sinclair & Eicker | Santos - Flores y Betancourt-López (1997) | El Ocaso (Cundinamarca) | Río Zumbador |
| <i>Tetracladium furcatum</i> Descals & Webster | Santos - Flores y Betancourt-López (1997) | El Ocaso (Cundinamarca) | Río Zumbador |
| <i>Trinacrium</i> sp. Riess | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Tripaspermum porosporiferum</i> Matsushima | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Triscelophorus acuminatus</i> Nawawi | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Triscelophorus curviramifer</i> Matsushima | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Triscelophorus monosporus</i> Ingold | Ruíz-Chalá y Peláez-Rodríguez (2013) | Florencia (Caquetá) | Río Hacha |
| <i>Varicosporium</i> cf. <i>giganteum</i> Crane | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |
| <i>Weisneriomyces</i> sp. Koorders | Narváez-Parra, Santos-Flores y Jerez-Jaimes (este estudio) | Floridablanca (Santander) | Río Frío |

Eliana Ximena Narváez-Parra
 Universidad de Santander UDES,
 Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales,
 Santander, Colombia
enarvaez@udes.edu.co, exnarvaez@gmail.com

Javier H. Jerez-Jaimes
 Asesor científico independiente,
 Colombia
javjerez@gmail.com

Carlos J. Santos-Flores
 Universidad de Puerto Rico,
 Departamento de Biología,
 Facultad de Artes y Ciencias,
 Recinto Universitario de Mayagüez,
 San Juan, Puerto Rico
charliejosesantos@yahoo.com, carlosjose.santos@upr.edu

Hifomicetos ingoldianos del río Frío (Floridablanca),
 Santander, Colombia

Citación del artículo. Narváez-Parra, E. X., J. H. Jerez-Jaimes y C. J. Santos-Flores. 2016. Hifomicetos ingoldianos del río Frío (Floridablanca), Santander, Colombia. *Biota Colombiana* 17 (2): 1–11. DOI: 10.21068/c2016.v17n02a01

Recibido: 10 de diciembre de 2015
 Aceptado: 23 de septiembre de 2016