



Hongos filamentosos presentes en documentos de archivo de algunas alcaldías del departamento del Huila, Colombia

Filament fungi present in archive documents of some mayor offices of the department of Huila, Colombia

Jhonatan Gutiérrez-Garaviz

jgutierrezg@sena.edu.co, Grupo de Investigación GIDEST-H, Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Sandra Patricia Medina

Semillero de Investigación en Gestión Documental, Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Yenifer L. Dussan Ortiz

Semillero de Investigación en Gestión Documental, Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Julian Ortiz Díaz

Semillero de Investigación en Gestión Documental, Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Lorena A. Pérez Hernández

Semillero de Investigación en Gestión Documental, Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Maria Gissela Duque Cleves

Grupo de Investigación GIDEST-H, Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Resumen

Los hongos filamentosos son los principales agentes biológicos exógenos que influyen sobre el deterioro de los archivos históricos en cualquier institución. Estos organismos necesitan de una fuente de carbono, humedad y temperatura adecuada, para que sus esporas eclosionen, formando colonias en cualquier sustrato apto para su crecimiento. Con la presente investigación, se estudió este grupo biológico presente en documentos de cuatro archivos de alcaldías municipales del departamento del Huila. En laboratorio se prepararon los medios de cultivo a base de agar papa destroxa (PDA), con solución de estreptomicina al 0,5%, para posterior siembra de muestras biológicas e incubación a temperatura ambiente durante cinco días; en campo se registró temperatura y humedad relativa como variables ambientales. Se identificaron 15 géneros diferentes de hongos filamentosos, sobresaliendo el género *Aspergillus* spp. en términos de presencia y abundancia. Los municipios de Villavieja y Aipe presentaron la mayor riqueza de hongos filamentosos, además de los mayores valores de humedad relativa, con temperatura moderada.

Palabras claves: biodeterioro, papel, esporas, colonia.

Abstract

Filamentous fungi are the main exogenous biological agents that influence the deterioration of historical archives in any institution. These organisms need a source of carbon, humidity, and adequate temperature, so that their spores hatch, forming colonies in any substrate for their growth. With the present investigation, this biological group present in documents of four archives of municipal mayors of the department of Huila was studied. In the laboratory, culture media were prepared based on potato destroxa agar (PDA), with 0.5% streptomycin solution, for subsequent seeding of biological samples and incubation at room temperature for five days; In the field, temperature and relative humidity were recorded as environmental variables. Fifteen different genera of filamentous fungi were identified, with the *Aspergillus* spp. in terms of presence and abundance. The municipalities of Villavieja and Aipe presented the highest richness of filamentous fungi, in addition to the highest values of relative humidity, with moderate temperature.

Keywords: biodeterioration, paper, spores, colony.

Introducción

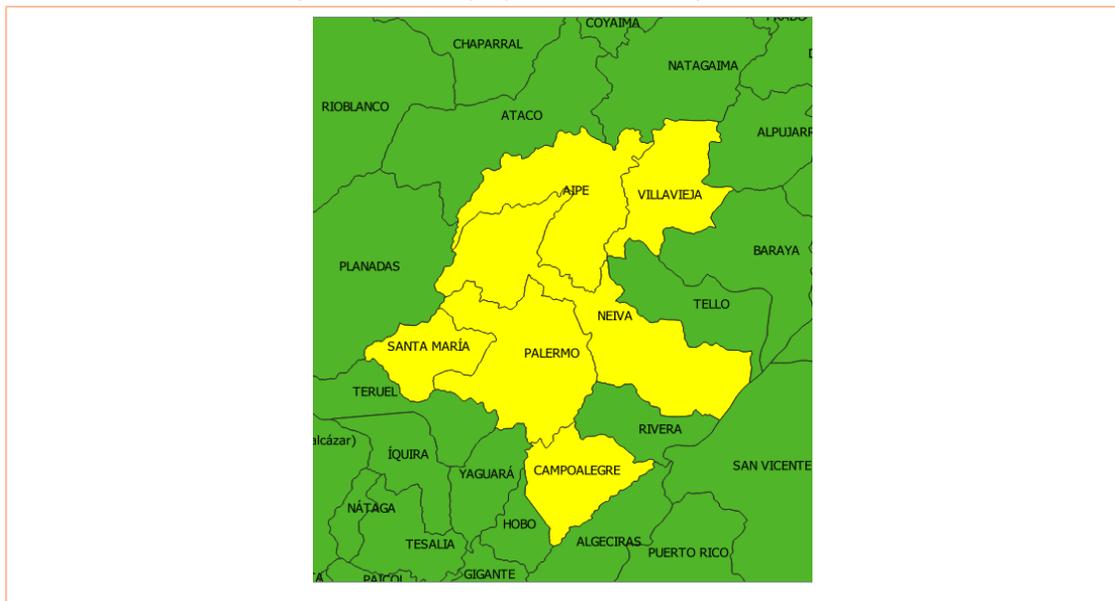
Los hongos son organismos pertenecientes al reino Fungi, fundamentales en los procesos de descomposición de la materia orgánica (George-Nascimento, 2007), aportando en los diferentes ciclos biogeoquímicos. Sus tamaños van desde lo microscópico hasta setas de 20 cm. Pueden ser útiles en el sector productivo y farmacéutico, debido a que su capacidad adaptativa les da la posibilidad de estar presentes en cualquier superficie que le brinde las condiciones suficientes para crecer (George-Nascimento, 2007). En los documentos se pueden identificar hongos filamentosos, microorganismos aeróbicos facultativos, con reproducción sexual o asexual, a partir de esporas (Vargas y Villamizar, 2005); sus organismos se pueden fijar en material documental sintético, semi-sintético y natural, siendo considerados los principales agentes endógenos orgánicos dañinos; estos organismos decolorizan el papel a través de ácidos que producen (Arai, 2000), ablandando su textura, uniéndose

directamente a las fibras de celulosa. La temperatura y humedad son las principales variables exógenas o externas que definen la presencia de un hongo; Karbowska-Berent et al. (2017) menciona que estos organismos necesitan entre un 8 a 10% de agua en el papel, para iniciar un proceso de colonización. Es por ello que un mal manejo de un archivo, sin condiciones adecuadas de almacenamiento y falta de capacitación al personal relacionado, pueden generar pérdida total de un conocimiento consignado de manera física en una entidad. Con la presente investigación, se identificaron hongos filamentosos asociados a cuatro alcaldías del departamento del Huila; además, se registraron algunas variables ambientales como información complementaria.

Materiales y métodos

área de estudio: la presente investigación se llevó a cabo en los municipios de Aipe, Villavieja, Palermo y Neiva (Figura 1).

Figura 1. Ubicación geográfica de los municipios estudiados



Fase de campo y laboratorio: Las muestras se colectaron de la siguiente manera:

1. Muestras del medio: se colocaron cajas de Petri con agar a 1 metro de altura, durante 1 hora.
2. Muestras por raspado: en los documentos, se utilizó hisopos para toma de muestra en área con biodeterioro. El material colectado se sembró en extractos de agar malta (MEA) y agar de papa dextrosa (PDA), con estreptomycin al 0,5 mg/l; se incubaron a temperatura ambiente, durante 5 días, ejerciendo una revisión periódica. El material biológico se identificó utilizando un microscopio, llegando a la máxima resolución taxonómica. Con una sonda multiparamétrica, se registraron variables ambientales de temperatura y humedad.

Análisis de datos: se utilizó el programa RStudio para graficar las variables ambientales y el estimativo de diversidad (riqueza). El mapa se elaboró en el software libre QGIS.

Resultados y discusión

Se identificaron 15 géneros de hongos, sobresaliendo *Aspergillus* spp (número de colonias identificadas en laboratorio), en términos de abundancia y presencia en los sitios analizados (**Tabla 1**); la mayor riqueza se presentó en los municipios de Aipe y Villavieja con 11 y 9 taxones identificados.

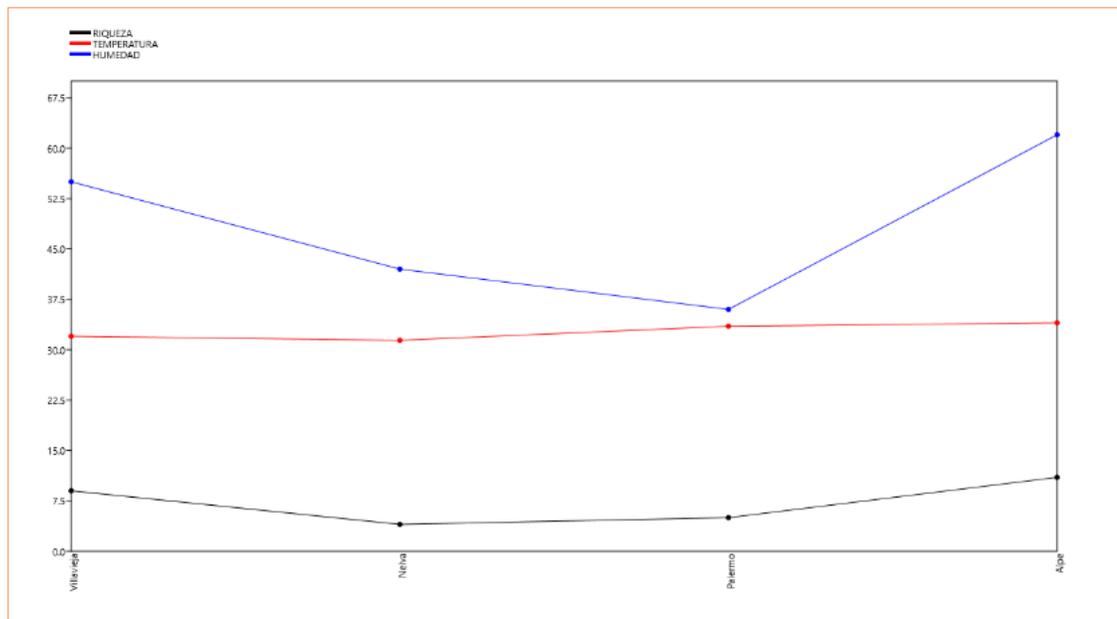
Tabla 1. Géneros de hongos filamentosos y sus afectaciones en la salud. El número asociado a cada municipio se relaciona con el conteo de colonias en laboratorio.

Géneros	Villavieja	Neiva	Palermo	Aipe	Afectaciones en la salud
<i>Penicillium</i> spp.	15			4	Rinitis alérgica y asma, sinusitis alérgica fúngica, alveolitis alérgica extrínseca ²
<i>Acremonium</i> spp.	6			2	Sinusitis ³
<i>Sclerotinia</i> spp.	12		4		Se encuentra fácilmente en alimentos
<i>Aspergillus</i> spp.	20	53	25	18	Rinitis, asma, micosis broncopulmonar alérgica, sinusitis alérgica fúngica, alveolitis alérgica extrínseca ² , micosis ¹
<i>Chaetomium</i> spp.	2	5	1		Rinitis alérgica y asma ²
<i>Rhizopus</i> spp.	1	2		5	Alergia respiratoria ³
<i>Humicola</i> spp.	3				Alergia respiratoria.
<i>Curvalaria</i> spp.	4	2	12	9	Rinitis, asma, micosis broncopulmonar alérgica, sinusitis alérgica fúngica ²
<i>Neurospora</i> spp.	1			2	Alergia respiratoria.
<i>Fusarium</i> spp.				12	Infecciones en la córnea ¹ , afectación en uñas ²
cf. <i>Gliocladium</i> spp.				3	
<i>Cladosporium</i> spp.				3	Estados alérgicos tipo I (asma y fiebre del Heno) y III (neumonía por hipersensibilidad) ²
<i>Monilia</i> spp.				2	
cf. <i>Aureobasidium</i>				1	
cf. <i>Alternaria</i>			1		Rinitis alérgica y asma ²

Nota: Fuentes: Sánchez y Almaguer (2014)¹, Esch & Codina (2017)², Durbec et al. (2011)³

Esporas de los hongos, se consideran las partículas más abundantes en el aire (Horner et al., 1995), indicando un 30% de pacientes que sufren de alergia fúngica. Además de afectar la salud humana y la calidad del aire, están muy asociados en el deterioro del patrimonio cultural orgánico. El género *Aspergillus* spp. es uno de los taxones más frecuentes en ambientes relacionados con actividades antrópicas, como lo indica Gorny & Dutkiewicz (2002), encontrándolos en habitaciones de hospitales, bibliotecas, fábricas de calzado y medicamento. De acuerdo con las variables ambientales registradas (Figura 2) los municipios de Villavieja y Aipe presentan el mayor porcentaje de humedad.

Figura 2. Variables ambientales y riqueza de hongos filamentosos.



Humedades por encima del 60% son propicias para el buen desarrollo de comunidades fúngicas en cualquier sustrato disponible en el medio (Giraldo, 2009); esto demuestra la relación existente entre los valores de humedad vs la riqueza de hongos filamentosos; además de un pH entre 4-6 y temperatura 25-30 °C (Florian, 2004), condiciones sobresalientes en Aipe y Villavieja.

Conclusiones

- Se identificaron 15 géneros de hongos filamentosos, siendo los municipios de Aipe y Villavieja quienes presentaron la mayor riqueza de taxones, asociado al alto porcentaje de humedad en el lugar con temperatura apta para crecimiento.
- Los taxones identificados causan problemas de salud, de acuerdo con la literatura citada, en especial enfermedades respiratorias.

Referencias

- Arai, H. (2000). Foxing caused by fungi: Twenty-five years of study. In *International Biodeterioration and Biodegradation*. [https://doi.org/10.1016/S0964-8305\(00\)00063-9](https://doi.org/10.1016/S0964-8305(00)00063-9)
- Durbec, M., Bienvenu, A. L., Picot, S., Dubreuil, C., Cosmidis, A. & Tringali. 2011. Maxillary sinus fungal infection by *Acremonium*. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck diseases*, 128: 41-43.
- Esch, R. E. & Codina, R. 2017. Fungal raw materials used to produce allergen extractas. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 118: 399-405.
- Florian, M. L. E. 2004. *Fungal facts: Solving fungal problems in heritage collections*, Archetype Publications Ltd. London, UK. Archivo digital.

- George-Nascimento, G. M. J. 2007. *Fungi austral, guía de campo de los hongos más vistosos de Chile*. Adros impresores. https://fundacionphilippi.cl/wp-content/uploads/2018/10/fungi_austral.pdf
- Giraldo Castrillon, M. y Torres Gonzales, C. (2009). Aislamiento de hongos celulolíticos causantes del biodeterioro de la Biblioteca Central de la Universidad del Valle (Cali-Colombia). *Rev. Mex. Mic.*, 29: 9-14. <https://www.redalyc.org/pdf/883/88316057003.pdf>
- Horner, W. E., Helbing, A., Salvaggio, J. E. & S. B. Lehrer. (1995). Fungal allergens. *Clin. Microbiol. Rev.*, 8: 161-179. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7621398/>
- Karbowska-Berent, J., Górnjak, B., Czajkowska-Wagner, L., Rafalska, K., Jarmińko, J., & Koziolec, T. (2017). The initial disinfection of paper-based historic items –Observations on some simple suggested methods. *International Biodeterioration and Biodegradation*. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2017.03.001>
- Sánchez Espinosa, K. y Almaguer Chávez, M. 2014. Aeromicología y salud humana. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 66(3): 322-337.
- Vargas, A. y Villamizar, D. 2005. Estudio preliminar de la producción, extracción y purificación de T2 toxina por *Fusarium sporotrichioides* NRRL 3299 en dos medios sintéticos [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana]. Archivo digital.