

Toma de muestras microbiológicas por el Dr. Julio Sierra.

Imagen: ©Montserrat Gómez, UPC, 2018.



# La exposición microbiológica, un riesgo laboral latente para el restaurador

José Julio Sierra García de Quevedo,\* José Alejandro Rueda Cruz\* y Alma Montserrat Gómez Sepúlveda\*\*

\* Museo de Ciencia y Tecnología “Guillermo Santoscoy Gómez” Unidad de Patología Clínica

\*\* Escuela de Conservación y Restauración de Occidente

## Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de cultivos microbiológicos recolectados de una escultura policromada y realizados previamente a su proceso de restauración, con la intención de identificar agentes de riesgo biológico que pudieran representar un peligro para la salud del conservador-restaurador. Se practicaron intencionalmente en la región del cuello y el hombro de la figura de un Cristo del siglo XVI por estar compuestos de material orgánico como es el cabello y el cuero. Las muestras se sembraron durante un periodo de 21 días en agar dextrosa Sabourad. El crecimiento observado corresponde a hongos de *Aspergillus flavus*, *Trichotecium spp* y *Cladosporium spp* especies que se han identificado como dañinas para la salud. Mediante el presente trabajo se pretende concientizar a los conservadores-restauradores sobre la necesidad de elaborar protocolos de seguridad biológica previos a abordar una obra para su restauración y así evitar el desarrollo de una enfermedad ocupacional.

## Palabras clave

Hongos; cultivo microbiológico; riesgo biológico; enfermedad ocupacional; restauración; bienes culturales.

## Abstract

*This work presents the results of microbiological cultures practiced on a polychrome sculpture made prior to its restoration process, with the intention of identifying biological risk agents that could represent a health hazard for the conservator-restorer. They were intentionally practiced in the neck and shoulder region of a Christ from the 16th century because they are made of organic material such as hair and leather. The samples were sown for a period of 21 days in Sabourad Dextrose agar. The observed growth corresponded to fungi of *Aspergillus flavus*, *Trichotecium spp* and *Cladosporium spp* species that have been identified as harmful to health. Through this work, the aim is to make conservators aware of the need to develop biological safety protocols to approach a work prior to its restoration to avoid the development of an occupational disease.*

## Keywords

*Fungi; microbiological culture; biological risk; occupational disease; restoration; cultural assets.*



En la conservación del patrimonio cultural los restauradores tienen como principal objetivo la preservación material de los bienes que intervienen, cuidando que el resultado tenga un impacto en la sociedad o sobre la persona interesada en su custodia. Para lograr esto se realizan todas las acciones necesarias para garantizar que el resultado final sea exitoso, aunque en muchos casos, sin saberlo, se pone en riesgo la salud del restaurador.

En términos de seguridad laboral, la principal preocupación del conservador al intervenir una obra, o por lo menos en la que se tiene mayor cuidado y consciencia, es ante la utilización de disolventes, para lo cual se emplean mascarillas con filtros para vapores orgánicos, bata, guantes, lentes protectores, etcétera. Dichas precauciones se han generalizado en el gremio dado que es relativamente fácil exponerse a vapores de disolventes, además de evitar el contacto directo con deyecciones de animales o insectos. Lo anterior se fomenta desde la formación del conservador restaurador, haciéndole consciente del daño a la salud que cada uno de estos agentes puede ocasionar. No obstante, pocos restauradores toman en cuenta que existen otros riesgos que, al no ser perceptibles, son completamente pasados por alto y pueden generar problemas graves de salud, como es el caso de la presencia de microorganismos no parasitarios en el patrimonio.

### Antecedentes

En la bibliografía existen pocos documentos escritos que aborden el tema del riesgo que representan hongos y bacterias en la salud del restaurador (Castro, 2012: 3; Ramírez, 2011: 4; Junta de Castilla y León, s.f.: 5; Sanz, 2011: 47), en casi todos estos documentos se hace mención del daño que los microorganismos pueden provocar en los bienes culturales y únicamente se les menciona cuando el deterioro provocado por éstos es grave o perceptible a simple vista; sin embargo, no se señala el riesgo al que se expone el profesional, más aún cuando su presencia es imperceptible. La falta de consciencia o desconocimiento del riesgo que representan los microorganismos para la salud del conservador-restaurador implica que al intervenir un objeto no se tomen las precauciones necesarias para proteger vías de exposición como son la piel y las mucosas.

Una de las pocas referencias bibliográficas que abordan tal tema es el artículo de Vivar *et al.*, del Laboratorio de Conservación Preventiva del Archivo Nacional de la República de Cuba (2016). En el texto, las autoras evaluaron el impacto de los hongos en la conservación del patrimonio documental, efectuaron el monitoreo de las condiciones ambientales e identificaron especies existentes directamente de los documentos. Aunque es un antecedente importante para la presente investigación, trata en mayor medida del daño que los hongos identificados ocasionan a las obras estudiadas y no a la generación de consciencia en torno a la salud del restaurador.

De manera empírica los profesionales de la conservación como restauradores, museógrafos e historiadores refieren padecimientos que podrían asociarse con la exposición laboral a cultivos de microorganismos presentes en las obras que intervienen. Generalmente cuando los conservadores-restauradores se enfrentan por primera vez a una obra pasan directamente a valorar el objeto sin evaluar previamente la posible presencia de microorganismos y las condiciones medioambientales en el que se encuentra la obra, que pueden ser un factor biológico de riesgo laboral.



La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el riesgo como la probabilidad cuantitativa de que un efecto a la salud ocurra después de que un individuo ha sido expuesto a una cantidad específica de un peligro, que la misma institución define como el potencial que tiene un agente ambiental para afectar la salud.

En diferentes ámbitos laborales, especialmente donde se involucra la exposición a factores medioambientales con riesgo potencial, el trabajador está expuesto a contingencias y eventualidades si es que no toma las precauciones necesarias. En ese contexto, una situación de riesgo biológico en el ámbito laboral sería cualquier infección, alergia o toxicidad causada por microorganismos (con inclusión de los genéticamente modificados, los cultivos celulares y los endoparásitos humanos) que puede contraer el trabajador (Gestal, 2003).

La clasificación de riesgos de exposición según la Organización Panamericana de la Salud (PAHO por sus siglas en inglés) se clasifica con base en la naturaleza de los mismos. Se consideran como riesgos y peligros biológicos los producidos por bacterias, virus y parásitos patogénicos, determinadas toxinas naturales, toxinas microbianas y metabolitos tóxicos de origen microbiano (PAHO, s.f.). Entre los vectores que favorecen la contaminación cruzada se consideran como fuentes de riesgo las manos de los profesionales al entrar en contacto con superficies contaminadas, superficies húmedas o mojadas, polvorientos o en condiciones precarias y, por supuesto, la presencia de materia orgánica contaminante, y como un factor de riesgo no utilizar técnicas básicas de protección a la salud.

En cuanto a microorganismos de importancia epidemiológica asociados a la contaminación ambiental existe una larga lista de bacterias, parásitos y hongos. De entre ellos, por su característica de ubicuidad los mohos u hongos representan un mayor riesgo biológico para profesionistas expuestos a sitios contaminados. El Centers for Disease Control and Prevention (2003) identifica entre los sitios de alta exposición al moho: las tiendas de antigüedades, invernaderos, saunas, granjas, molinos, áreas de construcción, etcétera. Aunque la mayoría de los hongos contaminantes son inocuos, cuando crecen en condiciones favorables de temperatura pueden convertirse en agentes de infecciones oportunistas en un huésped inmunocomprometido o presentarse fenómenos alérgicos por inhalación de las esporas.

De entre los hongos, el género *Aspergillus* spp ocupa los primeros lugares como contaminantes ambientales y representan un peligro que puede ir desde leve a severo (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria, 2010). Por lo tanto, profesionistas que trabajan en contacto con objetos antiguos almacenados en lugares húmedos, mal empacados o que se exponen a objetos polvorientos están en riesgo de adquirir una enfermedad ocupacional.

### Caso de estudio

La obra estudiada es un Cristo de tamaño natural, de madera policromada y articulado del siglo XVI que se encuentra en culto en la parroquia de Jesús Nazareno en el municipio de Amatlán de Cañas, Nayarit (Figura 1). El municipio se localiza en la parte sureste del estado, limita al norte con los municipios de Ahuacatlán e Ixtlán del Río; al oriente, al poniente y al sur con el estado de Jalisco, es una población que está rodeada de espesa vegetación con alto índice de humedad (Enciclopedia



de los Municipios y Delegaciones de México, s.f.). El periodo más húmedo está comprendido entre el 1 de junio al 28 de octubre. Durante esa temporada la sensación es calificada como bochornosa, opresiva o insostenible por lo menos durante el 19% del año. En el 2018 el día más húmedo fue el 26 de agosto, con un porcentaje de humedad del 74% (Servicio Meteorológico Nacional, 2019).



Figura 1. Cristo de Amatlán de Cañas montado en su cruz y sitio original.  
Imagen: ©Julio Sierra, UPC, 2018.

Dado que la escultura se encontraba en condiciones medioambientales susceptibles de contaminación microbiológica, tales como medio ambiente húmedo, superficies deterioradas y polvorientas, y a que está elaborada con materiales no inertes como la madera, pelo humano y cuero animal, donde la probabilidad de encontrar microorganismos contaminantes es alta, se decidió llevar a cabo un estudio microbiológico para, en caso de ser positivo, concientizar a la comunidad de conservadores-restauradores sobre la presencia de microorganismos que no se aprecian a simple vista y que pueden generar enfermedades ocupacionales cuando no se toman las precauciones de exposición al riesgo biológico.

### Metodología de análisis

En la escultura referenciada anteriormente se realizó un muestreo microbiológico encaminado a la detección e identificación de posibles microorganismos contaminantes que pudiera contener. La talla fue desmontada, embalada y trasladada a la ciudad de Guadalajara, Jalisco, a cargo de restauradores profesionales con permiso oficial del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Los cultivos a analizar fueron tomados y sembrados el 6 de octubre de 2018 por personal técnico del Laboratorio de Microbiología de Unidad de Patología Clínica (UPC) en Guadalajara (Figura 2).



Figura 2. Toma de muestras microbiológicas adquiridas por el Dr. Julio Sierra.  
Imagen: ©Montserrat Gómez, UPC, 2018.

La toma de muestras mediante hisopado se efectuaron en la región del cuello (Figura 3) conformada por cuero animal y cubierta por una peluca de pelo natural con acumulación de polvo. La otra, en el gozne de la región del hombro derecho, constituida por una rondana de madera cubierta por cuero animal (Figura 4).



Figura 3. Región del cuello donde se adquirió la muestra número 1.  
Imagen: ©Julio Sierra, UPC, 2018.





Figura 4. Región del cuello donde se adquirió la muestra número 2. Imagen: ©Julio Sierra, UPC, 2018.

### Materiales y métodos

Para identificar una posible contaminación microbiológica, el 6 de octubre de 2018 se tomaron dos muestras en la región del cuello y el hombro de una figura de un Cristo del siglo XVI. Los cultivos se tomaron con hisopos Transystem de la marca COPAN Culture Swab Transport System CE 0123 MR. El kit incluye un aplicador fabricado con fibras naturales sin tratamiento químico, sin aditivos o blanqueadores y un medio de transporte a base de tioglicolato de sodio, componente necesario para mantener la viabilidad del organismo a cultivar.

Posteriormente las muestras tomadas se introdujeron en una campana de seguridad biológica clase II type A/B3 para su procesamiento. Una parte de la muestra fue montada en fresco utilizando KOH al 40% y se observó al microscopio (marca Carl Zeiss) para una primera aproximación. A continuación, se inoculó el resto de la muestra en tubos de vidrio de 15 ml con agar dextrosa Sabourad de la marca BD Bioxoncon pH entre 5.5. y 5.6. Ese medio de cultivo deshidratado es ideal para el cultivo de levaduras, hongos y otros microorganismos ácido úricos, especialmente hongos asociados a infecciones en la piel. El medio de cultivo se preparó siguiendo las indicaciones del fabricante Becton Dickinson de México S.A. de C.V., con referencia 210700, número de lote 8060900.

Después de la siembra, los tubos se incubaron en una estufa marca Precision Scientific entre 24°C y 28°C con una humedad relativa aproximada de 45°C por un periodo de 28 días, hechas y aceptadas todas con revisiones semanales. Los cultivos se revisaron al tercer y cuarto día para la detección e identificación de las primeras colonias y posteriormente sólo una vez por semana. Entre la tercera y cuarta semana se realizaron subcultivos en el mismo medio de cultivo para facilitar su identificación.

La técnica empleada para la identificación fue por microscopía óptica, previa tinción con azul de algodón (Lactofenol). Los mohos se identificaron con base en sus características morfológicas, macroscópicas y microscópicas. El estudio se hizo con un microscopio de luz de intensidad controlada EUROStar III plus (YG 0306-0101-3) de LED acoplado a una pantalla y cámara digital de alta resolución para la evidencia fotográfica. No se practicaron pruebas bioquímicas por no considerarse necesario.

### Resultados y análisis de datos

La metodología de toma y cultivo de las muestras descrita en el apartado anterior se llevó a cabo por parte del laboratorio de microbiología de la Unidad de Patología Clínica (UPC) de Guadalajara, así como la identificación de las colonias, la cual se hizo macroscópica y microscópicamente mediante el reconocimiento de las características de crecimiento, coloración y formas fúngicas, la confirmación de la presencia de las especies se obtuvo mediante la comparación con bancos de referencias.

Las muestras se observaron al haber transcurrido una semana de cultivo, el 11 de octubre de 2018 (Figura 5), once días después, el 22 de octubre (Figura 6) y cinco días después, el 27 de octubre (Figura 7). Al finalizar se distinguió claramente el ennegrecimiento del cultivo de la región del hombro, identificándose como *Cladosporium* spp (Figura 8). En la tabla 1 se desglosan a detalle las observaciones hechas durante las fechas mencionadas anteriormente, como se puede apreciar, las características pertenecen a los mohos hialinos septados o hipomicetos (Ver tabla 1).

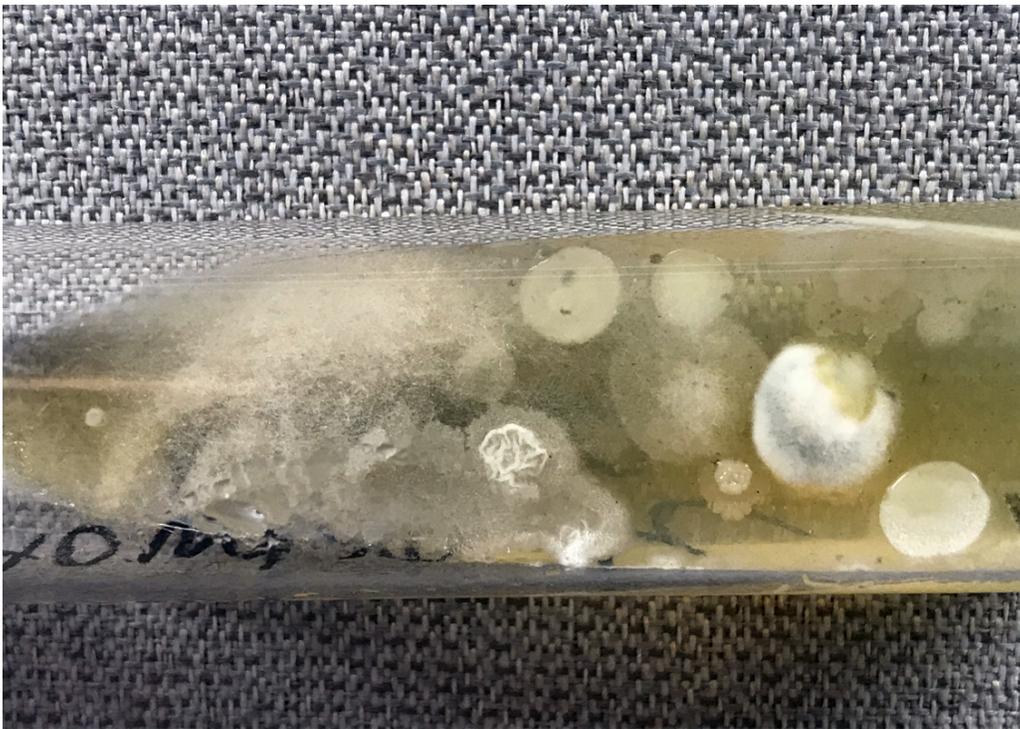


Figura 5. Crecimiento del micelio que sugiere *Aspergillus* spp a los seis días. Imagen: ©Julio Sierra, UPC, 2018.



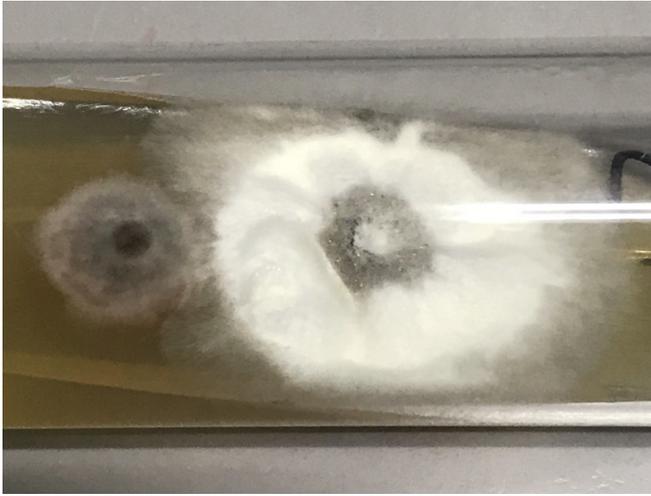


Figura 6. Micelio vegetativo que sugiere *Aspergillus flavus* a los diecisiete días.  
Imagen: ©Julio Sierra, UPC, 2018.



Figura 7. Micelio vegetativo para identificación con expresión de color negrozco para su identificación a los veintidós días.  
Imagen: ©Julio Sierra, UPC, 2018.



Figura 8. Crecimiento miceliar a los veintidós días que sugiere la presencia de *Cladosporium spp.*  
Imagen: ©Julio Sierra, UPC, 2018.

Muestra	Zona	Días de cultivo	Fecha	Descripción	Especies identificadas
1	Cuello	6	11 de octubre de 2018	Se observan formación de pelusa que sugiere la presencia de <i>Aspergillus</i> spp.	<i>Aspergillus flavus</i> y <i>Trichotecium</i> spp.
		17	22 de octubre de 2018	Se identificó crecimiento con cabeza verdosa el cual indica la presencia de un <i>Aspergillus flavus</i>	
		22	27 de octubre de 2018	Identificación de crecimiento micelar negruzco	
2	Hombro	6	11 de octubre de 2018	Se observan formación de pelusa que sugiere la presencia de <i>Aspergillus</i> spp.	<i>Aspergillus flavus</i> y <i>Cladosporium</i> spp.
		17	22 de octubre de 2018	Se identificó crecimiento con cabeza verdosa el cual indica la presencia de un <i>Aspergillus flavus</i>	
		22	27 de octubre de 2018	Crecimiento micelar negruzco y ennegrecimiento del cultivo posiblemente por <i>Cladosporium</i> spp.	

Tabla 1. Tabla de resultados en el que se resumen la cantidad de días de cultivo, su descripción general vista antes de la identificación al microscopio y la especie final identificada en cada muestra.

### *Mohos aislados en ambas regiones*

En ambas muestras se identificó *Aspergillus flavus* (Figura 9), el cual es uno de los mohos más comúnmente aislado en el área de micología. Las colonias son de crecimiento rápido en forma de pelusa y conforme pasa el tiempo el desarrollo de las cabezas tienen una coloración azul-verdosa. Microscópicamente se observan sus conidióforos con vesículas como globos protegiendo el micelio vegetativo. Su conidióforo es liso, relativamente corto (300-500  $\mu\text{m}$ ) extendido en una vesícula en forma de frasco. Las filídes se desarrollan en una hilera única (uniseriada) al eje del conidióforo. Las conidas son rugosas de forma redonda u oval.



Figura 9. Identificación de *Aspergillus Flavus* con azul de lactofenol. Imagen: ©Alejandro Rueda, UPC, 2018.

El *Aspergillus flavus* es el patógeno más importante del género *Aspergillus*. Su característica es de crecimiento rápido y cuando sus cabezas se desarrollan tiene una apariencia amarillo-verdosa. Sus conidas son rugosas, largas (400 a 700  $\mu\text{m}$ ), elípticas o redondas. Las filídes son dobles biseriadas.



### ***Mohos aislados exclusivamente en la región del cuello***

En la región del cuello se observaron hifas segmentadas sin definir su especie etiológica, que pudieran corresponder a hongos dematiaceos de la especie *Trichotecium* spp. (Figura 10).

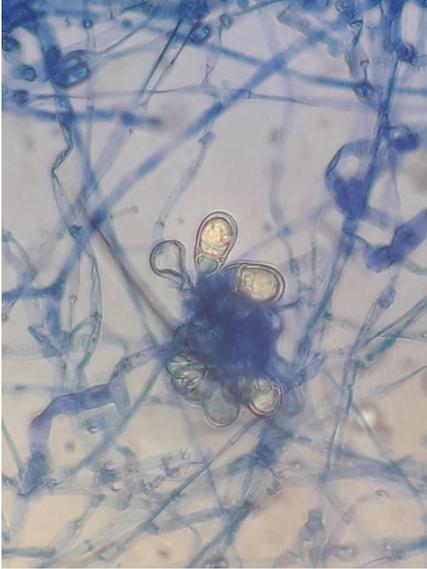


Figura 10. Macroconidias de *Trichotecium* identificadas con azul de lactofenol. Imagen: ©Alejandro Rueda, UPC, 2018.

### ***Hongos localizados exclusivamente en la región del hombro***

En ese sitio el crecimiento identificado correspondió al género *Cladosporium* spp. (Figura 11), el cual tiene 25 especies y es el de mayor distribución en regiones cálidas. Es un organismo invasor de árboles durante el otoño y sus colonias son café oscuras a verde grisáceo. Se encuentra en casas poco ventiladas y áreas húmedas (Bonifaz, 2012).



Figura 11. Identificación directa de *Cladosporium* spp. (*Homodendrum*). Imagen: ©Alejandro Rueda, UPC, 2018.

## Discusión

Dadas las condiciones medioambientales y el estado físico de la escultura, la probabilidad de encontrar microorganismos contaminantes era alta; principalmente de la familia de los hongos cuya propiedad de ubicuidad en la naturaleza les confiere un carácter universal. Los hongos, microorganismos eucariontes de los cuales, de 50 000 diferentes especies conocidas, se han identificado al menos 200 especies patógenas para el ser humano y aproximadamente de éstos, una docena son responsables de más del 90% de las infecciones por hongos en forma de dermatomicosis. Por otra parte, en años recientes, el incremento de las inmunodeficiencias primarias y secundarias, así como el uso indiscriminado de los antibióticos ha favorecido la presencia de micosis oportunistas en pacientes inmunocomprometidos como la aspergilosis, mucormicosis, criptococosis, peniciliosis y neumocistosis. Otra patología común ocasionada por la inhalación de las esporas que entran al tracto respiratorio como alérgenos patógenos en individuos susceptibles, es la presentación de fenómenos alérgicos que se manifiestan como rinitis alérgica, asma bronquial o alveolitis alérgica, todas ellas clasificadas como enfermedades ocupacionales.

Una vez realizada la identificación del agente contaminante en las diferentes regiones muestreadas de la escultura, podemos confirmar la presencia de microorganismos de tipo fúngico propios de las características medio ambientales y la localización geográfica de la obra en estudio. En este caso se identificaron tres de los mohos contaminantes aerovagantes más comunes, diferenciados por la zona de exposición y del sustrato muestreado.

En la región del brazo se localizaron hongos propios de las áreas que están expuesta a la intemperie, resultando clínicamente significativos el *Cladosporium* y el *Aspergillus* ssp. Estos hongos suelen presentar un desarrollo favorable en regiones cálidas y húmedas. En cuanto al primero se trata de esporulación de tipo *Cladosporium*, con largas cadenas de conidias elípticas sostenidos por conidióforos erectos y ramificados. Es un saprofito de crecimiento rápido que con frecuencia se recupera del aire y está implicado en enfermedades respiratorias alérgicas (Koneman y Roberts, 1987).

El *Aspergillus* ssp. son modos de crecimiento rápido de identificación frecuente en el laboratorio clínico, microscópicamente se caracteriza por cadenas de conidios pequeños u ovals a esféricas sostenidas en cadenas en las puntas de filídes radialmente ubicadas sobre la superficie de ápice dilatado del conidióforo o vesícula. El género de *Aspergillus* está ampliamente distribuido en la naturaleza, donde actúa como saprofito común en granos, hojas, suelo y desperdicios. Los conidios se dispersan rápidamente y el humano más comúnmente se infecta por la inhalación de las esporas transportadas por el aire. Así se generan diversas formas de enfermedad pulmonar incluyendo: aspergiloma, infección broncopulmonar alérgica y neumonía invasiva.

Asimismo, se identificó el hongo *Trichotecium* ssp. aislado en la región del cuello, misma que se encontraba en contacto directo y constante con la peluca polvorienta antes descrita. Tal hongo es propio de textiles, fibras de cabello animal y sintético; las esporas presentes en el polvo que se desprenden de la peluca. Puede provocar afecciones respiratorias, así como efectos adversos en mucosas oculares y cuadros de alergia aguda.



Además de las alergias, las infecciones por hongos se pueden clasificar como micosis primarias, micosis oportunistas, micosis cutáneas y subcutáneas. Los *Aspergillus* ssp. y los *Trichothecium* ssp. están considerados como micosis oportunistas, condicionadas por el estado del mecanismo de defensa del huésped y cuya principal vía de adquisición es a través del tracto respiratorio o por el contacto con superficies con acumulación de polvo (Kayser, Bienz, Eckert, and Zinkernagel, 2005).

*Trichothecium* ssp. es un hongo filamentoso ampliamente distribuido en la vegetación en el suelo, no se han descrito enfermedades en el hombre o en animales. Microscópicamente se observan conidias, conidióforos e hifas, las conidias son estructuras compartimentadas, de pared gruesa, hialina unidas a las conidias. Se organizan de manera de lado a lado que pueden sobreponerse (Mycoses Study Group. Education and Research Consortium, 2000).

Generalmente las vías de contagio de estos hongos se descuidan en la práctica durante los trabajos de restauración, dando mayor prioridad a resguardar la obra de un riesgo físico o químico, que al riesgo al que pueda exponerse el personal de manipulación, traslado y restauración de obras.

Por lo tanto, lo relevante en esta investigación no sólo es el hecho de que se evidenciara la existencia de agentes biológicos, sino concientizar a las personas que se encuentran en contacto con aquel tipo de bienes, de la presencia de un intermediario biológico, por lo que se vuelve necesario dar a conocer que, si no se usan las medidas necesarias para la protección contra este problema, pueden generarse consecuencias en su salud.

Cabe resaltar que la exposición de los casos no es una crítica a las medidas de seguridad que ellos puedan o no tomar, si no concientizar a las personas que trabajan con bienes patrimoniales que el estado de salud es vulnerable a agentes que pueden ocasionar un problema agudo como aquellos que actúan lentamente generando en algunas ocasiones daños irreversibles. Si bien las personas en contacto con el patrimonio toman las medidas que consideran necesarias para evitar ser afectados por microorganismos, pudieran no ser suficientes si no se conoce con certeza el agente de daño.

En la *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, en su capítulo titulado "Riesgos Biológicos" dirigido por Fakhri (s.f.), se establece que la valoración de riesgos biológicos en el lugar de trabajo se encuentra centrada hasta ahora en agricultores, servicios sanitarios y personal del laboratorio. Por lo tanto, lo que ellos sugieren es que los trabajadores que se encuentran expuestos a ese tipo de agentes deben someterse a exploraciones médicas previas y periódicas para detectar enfermedades, donde hasta este momento no se tiene en consideración al restaurador.

En el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo (2014), así como la Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009 (2009) se establece proteger a los trabajadores contra riesgos biológicos, las cuales obligan a la persona responsable del trabajador expuesto a ello a velar por su salud. Sin embargo, son normas generales las cuales no tratan en específico de una profesión, como tampoco de los tipos de riesgos a los que se puede estar expuesto.

Cabe resaltar que no sólo en México existe tal vacío legal para la protección del conservador-restaurador sino, que aún en países de mayor tradición restaurativa tampoco tienen contemplados los riesgos biológicos y sólo son mencionados muy someramente (Gobierno de Aragón, s.f.).



Por ello, con el presente artículo se abre una nueva línea de investigación para la creación de normas regulatorias dirigidas a minimizar el impacto en la salud que conlleva la exposición a ese tipo de microorganismos ya que consideramos que hasta el momento el nivel de protección ha sido insuficiente para resguardar la salud del personal de restauración.

### **Conclusión**

Mediante este trabajo se demuestra el riesgo que existe por la presencia de hongos saprofitos potencialmente dañinos para la salud. Los cultivos microbiológicos son el estándar de oro para detectar e identificar a los hongos, puesto que éstos son agentes causales de enfermedades, es necesario alertar a los restauradores que, en caso de no tomar las medidas precautorias necesarias o si no cuentan con protocolos de identificación de riesgos, están expuestos a contraer un problema de salud ocupacional.

\*



## Referencias

Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (2010) Limpieza y desinfección de superficies hospitalarias [pdf], disponible en: <[https://www.cocemi.com.uy/docs/limpiezahosp\\_dic2010.pdf](https://www.cocemi.com.uy/docs/limpiezahosp_dic2010.pdf)> [consultado el 8 de mayo de 2020].

Bonifaz, Alejandro (2012) [2010] *Micología Médica Básica*, México, McGraw-Hill Medical.

Castro, Juan (2012) Protección individual frente a los riesgos químicos en la restauración artística [pdf], disponible en: <<https://www.insst.es/documents/94886/214929/Situaciones+en+los+talleres+de+restauraci%C3%B3n/1ff89119-1593-48f3-b689-34d60a946ab7>> [consultado el 4 de febrero de 2019].

Centers for Disease Control and Prevention (2003) Los mohos en el medio ambiente [pdf], disponible en: <<https://www.cdc.gov/mold/es/pdfs/faqs.pdf>> [consultado el 8 de mayo de 2019].

Mycoses Study Group. Education and Research Consortium (2000) *Trichothecium Species* [en línea], disponible en: <<https://drfungus.org/knowledge-base/trichothecium-species/>> [consultado el 11 de abril de 2020].

*Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México* (s.f.) "Amatlán de Cañas" [en línea], disponible en: <<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM18nayarit/municipios/18003a.html>> [consultado el 6 de marzo de 2020].

Fakhri, Zuheir (s.f.) Riesgos biológicos en el lugar de trabajo. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo [pdf], disponible en: <<https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+38.+Riesgos+biol%C3%B3gicos>> [consultado el 13 de mayo de 2019].

Gestal, Juan (2003) *Riesgos laborales del personal sanitario*, Madrid, McGraw-Hill Interamericana.

Gobierno de Aragón (s.f.) Fichas informativas. Personal no docente: Restaurador/a [pdf], disponible en: <<http://www.educaragon.org/files/FICHAS%20RESTAURADOR-A.pdf>> [consultado el 20 de abril de 2019].

Servicio Meteorológico Nacional (s.f.) *Clima Amatlán de Cañas Nayarit* [en línea], disponible en: <<https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=nay>> [consultado el 10 de noviembre de 2018].

Junta de Castilla y León (s.f.) Manual de prevención de riesgos biológicos [pdf], disponible en: <[https://bibliotecadigital.jcyl.es/es/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=10114712](https://bibliotecadigital.jcyl.es/es/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=10114712)> [consultado el 4 de febrero de 2019].

Kayser, Fritz, Bienz, Kurt, Eckert, Johannes, and Zinkernagel, Rolf (2005) [1969] *Medical Microbiology*, New York, Thieme.

Koneman, Elmer, y Roberts, Glen (1987) *Micología: practica de laboratorio*, Buenos Aires, Médica Panamericana.

PanAmerican Health Organization (PAHO) (s.f.) *Peligros biológicos* [en línea], disponible en: <[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10838:2015-peligros-biologicos&Itemid=41432&lang=en](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10838:2015-peligros-biologicos&Itemid=41432&lang=en)> [consultado el 10 de marzo de 2020].

Ramírez, Sandra (2011) Pautas generales para la conservación documental, biodeterioro y control de plagas en archivos y acervos documentales [pdf], disponible en: <[http://www.agn.gob.mx/menuprincipal/archivistica/reuniones/2011/rna/pdf/m3b\\_04.pdf](http://www.agn.gob.mx/menuprincipal/archivistica/reuniones/2011/rna/pdf/m3b_04.pdf)> [consultado el 4 de febrero de 2019].

Sanz, Mario (2011) *Estudio de la situación en materia de previsión de riesgos laborales en las empresas de conservación y restauración del patrimonio histórico en la comunidad en Madrid*, tesis de maestría en Innovación Tecnológica en Edificación, Madrid, Universidad Politécnica de Madrid.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2014) Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo [pdf], disponible en: <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf>> [consultado el 4 de febrero de 2019].

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2009) Normal Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y Actividades [pdf], disponible en: <<http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/nom/32.pdf>> [consultado el 4 de febrero de 2019].

Vivar, Isbel, Borrego, Sofía, Alfonso, Mónica, Ochoa, Juliette, y Rodríguez, María Elena (2016) "Estudio de las condiciones ambientales en los depósitos del Archivo Nacional de la República de Cuba", *Conservar Patrimonio* [en línea] (24): 1-24, disponible en: <<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5136/513654153006/html/index.html>> [consultado el 8 de febrero de 2019].

