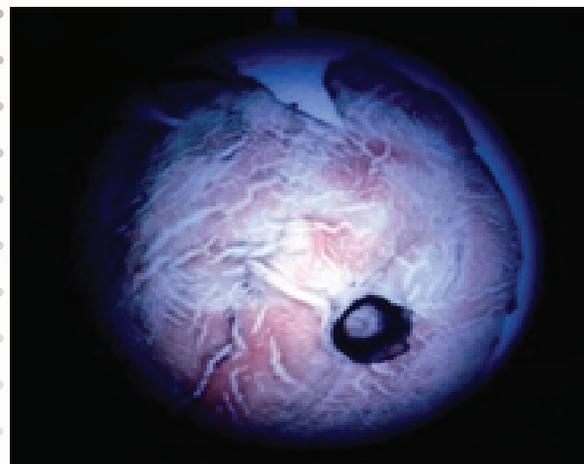


SKOPEIN

RUIV

Reconstrucción de la Última Imagen

Carlos M. Diribarne



Avances Tecnológicos al Servicio de la Criminalística

Nehuen Otero - Juan P. Acorinti



Micología Forense

Lucas Bravo Berruezo - María C. Tranchida

iiEntrevista Exclusiva!!

Roberto Foyo

Médico legista y Criminólogo



CRIME SCENE DO NOT CROSS

Copyright© Revista Skopein - ISSN 2346-9307
Año II, Número 3, Marzo 2014

Imágenes de la portada:

http://www.scilogos.com/life_off_the_edge/forensic-mycology-taking-hebeloma-to-court/
<http://forum.hoaxilla.com/index.php?topic=450.0>

AVISO LEGAL

Skopein es una revista online de difusión gratuita y sin fines de lucro destinada al público hispanoparlante de todas partes del mundo, ofreciéndoles a estudiantes, graduados y profesionales, un espacio para publicar sus artículos científicos y divulgativos, con su respectivo registro digital de propiedad intelectual, detallado en el siguiente apartado. Por lo tanto, la revista no se hace responsable de las opiniones y comentarios que los lectores expresen en nuestros distintos medios (como el foro), ni de las opiniones y comentarios de los colaboradores que publican dentro de la misma, y en ningún caso representando nuestra opinión, ya que la misma sólo se verá reflejada dentro de las notas de la Editorial.

El equipo revisa el contenido de los artículos publicados para minimizar el plagio. No obstante, los recursos que manejamos son limitados, por lo que pueden existir fallas en el proceso de búsqueda. Si reconoce citas no señaladas de la manera debida comuníquese con nosotros desde la sección de contacto, o regístrese en nuestro foro para participar dentro del mismo.

Registro de propiedad Intelectual

Tanto el proyecto, como el sitio donde se hospeda, logo e imágenes y todos los artículos, notas y columnas de opinión que publica cada número de la revista, están protegidos por el Registro de Propiedad Intelectual de SafeCreative y Creative Commons bajo las licencias Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported a nivel Internacional, y la licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 en Argentina.

Todos los artículos poseen sus propios códigos de registro con dichas licencias, por lo tanto, el usuario común tiene permiso de copiar y distribuir el contenido de los mismos siempre y cuando realice el debido reconocimiento explícito de la autoría y no realice modificaciones en obras derivadas, ni lo utilice para hacer uso comercial.

“Skopein”, “La Justicia en Manos de la Ciencia” y logotipo incritos en registro de Marcas, acta N° 3.323.690 (INPI)





Microscopio:

Derivado del adjetivo griego *micro* (mikrós), que significa "pequeño", y **SKOPEIN**, que se refiere a "observar", "examinar".

"Instrumento óptico destinado a observar objetos extremadamente diminutos, haciendo perceptible lo que no lo es a simple vista". - Real Academia Española, 22ª edición (2001)

EQUIPO SKOPEIN

DIRECTORES

Diego A. Alvarez
Carlos M. Diribarne

JEFES DE REDACCIÓN

Luciana D. Spano
Patricio M. Doyle

AUTORES EN ESTE NÚMERO

Nehuen Otero
Juan P. Accorinti
Carlos M. Diribarne
Hernán O. López
Lucas Bravo Berruezo
María C. Tranchida
Patricia Pinotti
Diego A. Alvarez

DISEÑO DEL SITIO

Diego A. Alvarez

DISEÑO DE REVISTA

Carlos M. Diribarne
Fernando Pino

DISEÑO DE LOGO

Braian W. Diribarne

POSICIONAMIENTO Y DIFUSIÓN

Diego A. Alvarez
Patricio M. Doyle

NOTA EDITORIAL

Año nuevo, imagen nueva

Un nuevo año ha comenzado, y nos pareció motivo suficiente para que, en este número, hagamos cambios en lo que respecta a la imagen y estructura de la revista. Esperamos que disfruten de este nuevo diseño.

Staff Científico

Como habrán visto, la sección "Equipo" de nuestro sitio ha sido modificada pero aún sigue en proceso de construcción. Además del apartado ya agregado de "Index de autores", es de nuestro interés incorporar un Staff Científico, integrado por especialistas de diferentes áreas forenses, que evalúe y analice el material postulado para ser publicado, ante dudas generadas en el equipo editorial, por carecer de los conocimientos específicos del tema en particular. Será bienvenida toda postulación proveniente de profesionales idóneos en áreas específicas que deseen formar parte de este nuevo staff, colaborando con nosotros en el desarrollo de Skopein.

Contenidos publicados

En este número, que no pierde la naturaleza multidisciplinaria que caracteriza a nuestra revista, hemos enfocado su contenido principalmente en la Medicina aplicada a la Criminalística, incluyendo una entrevista a un conocido médico legista, y tratando temas donde la anatomía cumple un rol imprescindible en el esclarecimiento de interrogantes que surgen en la investigación de hechos delictivos.

Agradecimientos

Como siempre, queremos agradecer a todos los que hacen posible la publicación del presente número: a los autores, a aquellos docentes que nos asesoran y ayudan en la redacción de artículos, a quienes difunden y comparten la revista a través de los distintos medios y redes sociales, al Dr. Foyo por permitirnos entrevistarlo, y por supuesto a los lectores, tanto a aquellos que nos siguen desde el comienzo como a los que recién nos descubren.

EQUIPO SKOPEIN

SKOPEIN



Avances tecnológicos al servicio de la Criminalística

*Por: Nehuen Otero
Juan P. Accorinti*



Entrevista exclusiva a:

ROBERTO FOYO

Medico legista y Criminólogo



RUIV: Reconstrucción de la Última Imagen Visual (Parte I)

Por: Carlos M. Diribarne



Firma Electrónica Escrita: ¿Es útil para el estudio comparativo?

Por: Hernán O. López



Micología Forense

*Por: Lucas Bravo Berruezo
María C. Tranchida*



Grafología detectora de A.S.I.

Por: Patricia Pinotti



Identificación Biométrica de Gemelos

Por: Diego Alvarez



Micología Forense

Nueva Línea de investigación en la Argentina



Lucas Bravo Berruezo *

lic_bravoberruezo@hotmail.com

María Cecilia Tranchida **

ctranchida@conicet.gov.ar

INTRODUCCIÓN

De la teoría geocéntrica a la teoría heliocéntrica, de la antropometría a la biometría y del emisario real al twitter, la evolución científica no se detiene y las ciencias forenses no deben quedarse atrás. La incertidumbre da lugar a la investigación y es esta la que constituye el motor que empuja dicho avance. La determinación de la data de la muerte en casos donde el estado de descomposición del cadáver es avanzado como así también la determinación de sitios donde pudieron haber estado enterrados dichos cuerpos hace necesaria la búsqueda de nuevas metodologías, siendo la micología forense una posible herramienta para subsanar dicho escollo ya que la biota fúngica presente en un cuerpo en descomposición y en fosas cadavéricas, es una herramienta útil para estimar intervalos post-mortem (de mediano a largo plazo) y post-entierro respectivamente.

DESARROLLO

Existen tres caminos principales, disponibles para coadyuvar en la solución de un hecho delictivo: la confesión del sujeto, las manifestaciones de una víctima o testigos, y

la información obtenida a través de la evidencia física. Las mencionadas manifestaciones pueden ser no dignas de confianza, por el contrario, la evidencia física provee realidades objetivas o respuestas imparciales.

Se puede hacer una división en tres categorías que se utilizan en forma concurrente:

a) Evidencia cadavérica: Basada en los cambios que presenta el cuerpo tanto en el período inmediato como mediato del intervalo posmortal, antes de la aparición de las manifestaciones de la putrefacción o después de estas.

b) Evidencia ambiental: Relacionada con las características del ambiente donde fue encontrado el cuerpo, temperatura, humedad, ropas que vestía, luz solar directa, aireación, fuente de calor cercana al cadáver.

c) Evidencia anamnésica. Datos obtenidos mediante el interrogatorio referente a los hábitos del occiso, sus actividades diarias, trabajo y horarios.

Muchos cambios físico-químicos

(*) Lic. en Criminalística, Superintendencia de Policía Científica de la Prov. de Bs. As.

(**) Dra. en Ciencias Naturales. Investigador Asistente CONICET. Instituto de Botánica C. Spegazzini Fac. Cs. Naturales y Museo (U.N.L.P).

comienzan inmediatamente después de la muerte y progresan en una forma bastante ordenada hasta la desintegración del cadáver. Cada uno de estos cambios se encuentra influido por factores endógenos y exógenos o ambientales, cuanto mayor es el tiempo transcurrido desde la muerte, menos preciso será el cálculo, con las actuales herramientas.

La descomposición de un cadáver es un proceso que lleva consigo una serie de cambios, en los cuales participan activamente organismos que se alimentan de este cuerpo en sus diferentes estados de descomposición, como vertebrados carroñeros, bacterias, hongos y artrópodos, los cuales lo vuelven disponible para el ciclo de nutrientes, finalizando con la incorporación de los restos al sustrato (Centeno et al., 2002). El conocimiento de la sucesión biológica que ocurre durante la descomposición, es una importante herramienta forense para estimar el intervalo post-mortem a partir de las especies y estadios de las mismas, que se encuentran presentes al momento del hallazgo del cadáver.

Los más frecuentes y numerosos organismos encontrados durante el proceso de descomposición de un cuerpo, por lo que han recibido la mayor atención por parte de los investigadores, son invertebrados de los ordenes Diptera al cual pertenecen las moscas y Coleoptera, al que pertenecen los escarabajos (Arthropoda, Insecta). Las moscas son los primeros insectos en colonizar un cadáver y su identificación en base a caracteres morfológicos tanto del estado adulto como de los estadios larvales, son útiles para estimar el tiempo transcurrido a partir de su muerte en un período relativamente corto (Payne, 1965). Este campo de la investigación, que se basa en la fauna cadavérica para estimar intervalos post-mortem, es la Entomología Forense (Amendt, et al., 2007); el desarrollo de esta disciplina en la Argentina es reciente y la bibliografía escasa, siendo los primeros datos registrados por Oliva (1997) y posteriormente han sido publicados datos por Centeno et al.

(2002), Battán Horenstein et al. (2007), Aballay et al. (2008).

Por otro lado, la micología forense es un término relativamente nuevo utilizado para establecer el tiempo de muerte, mediante la identificación de especies fúngicas presentes en el cuerpo en descomposición. La tafonomía es la subdisciplina de la paleontología que estudia la biota orgánica y fosilizada correspondiente a diferentes épocas geológicas. En tanto la tafonomía forense apunta a la comprensión de las condiciones que influyen en el proceso de descomposición con el fin de estimar el intervalo post-mortem y determinar la causa y manera de muerte. Esta rama de las ciencias forenses incorpora una amplia gama de disciplinas como la arqueología, entomología, microbiología del suelo, y botánica para localizar, descubrir y analizar fosas clandestinas.

La presencia de hongos en la superficie de los cadáveres es conocida por los patólogos forenses, pero no ha recibido, internacionalmente, gran atención hasta el momento por parte de los investigadores, siendo extremadamente escasos los datos bibliográficos y los estudios acerca de la biota fúngica presente en cuerpos en descomposición. Los primeros pasos en esta disciplina se remiten a los casos reportados por Ishii et al. (2006) e Hitosugi et al. (2006). Ishii et al. (2006) hallaron hongos en la superficie de un cuerpo en momificación y en restos de esqueleto. Pudieron estimar, a partir de las especies de hongos halladas e identificadas, que la muerte se había producido alrededor de 10 y 6 meses antes del hallazgo respectivo del cuerpo y de los restos de esqueleto; estos tiempos fueron corroborados y coincidentes con los datos de las autopsias. Hitosugi et al. (2006) identificaron las especies de hongos de la superficie de un cuerpo medianamente descompuesto, con las cuales confirmaron que la muerte se había producido 10 días antes del hallazgo. Los datos publicados por ambos autores se limitan a la identificación de las especies halladas en diferentes condiciones, las cuales fueron *Eurotium*

repens, E. chevalieri, Gliocladium sp y Aspergillus terreus, pero ambos coinciden en que con más investigaciones acerca del tema y más datos de casos reales, la micología constituiría una importante herramienta forense para la datación de intervalos post-mortem luego de transcurridos 10 días del deceso en situaciones en que la entomología forense no puede ser aplicada debido a las condiciones a las que el cuerpo estuvo sometido, o a que el tiempo transcurrido luego del deceso, no permita establecer el período de muerte mediante la fauna cadavérica. En nuestro país los investigadores están trabajando en el desarrollo de una técnica apropiada que permita a través de las diferentes especies de hongos que puedan aparecer sobre un cuerpo, estimar el tiempo post-mortem. Esta línea de investigación ha sido creada aproximadamente tres años atrás, en la cual intervienen especialistas tanto en micología, como criminalística y entomología forense, lo cual daría como resultados una línea de investigación multidisciplinaria.

El entierro de cadáveres humanos en condiciones naturales o seminaturales generalmente se realiza en un intento de ocultar la evidencia de un crimen. La capacidad de localizar fosas clandestinas por medio de los hongos puede constituir una herramienta útil en el proceso de investigación. Esta nueva subdisciplina de las ciencias forenses está avanzando en todo el mundo ya que el hallazgo de ciertos grupos de hongos han aportado valiosa información concerniente a la descomposición de los cadáveres y su entorno relacionado, ya que el aporte de nitrógeno al entorno proveniente de cuerpos en descomposición les permiten crecer y fructificar en el lugar, según Carter y Tibbett (2003) estos hongos son conocidos como hongos del amoníaco y hongos post-putrefacción. Los autores antes mencionados realizaron pruebas experimentales en bosques, en los cuales fueron fertilizados los suelos con compuestos nitrogenados, como amoníaco y urea. Estos compuestos nitrogenados, en un caso real, serían aportados al suelo mediante las proteínas del cuerpo en descomposición.

Mediante estos ensayos, Carter y Tibbett observaron que por el aporte de compuestos nitrogenados, determinados hongos pueden desarrollarse y formar estructuras de fructificación más rápidamente que de forma natural, es decir sin el aporte extra de nitrógeno al suelo.

En el suelo ocurre un proceso natural de sucesión de especies, de las más generalistas a las más específicas, proceso del cual forman parte tanto los hongos del amoníaco, que son los primeros en una sucesión, como los hongos de post-putrefacción, que aparecen en estados avanzados de estos procesos biológicos. Estos autores proponen que esta sucesión natural es modificada y acelerada cuando un cuerpo se descompone y aporta compuestos nitrogenados al medio.

Además de la localización de la tumba el hallazgo e identificación de las especies fúngicas, permite estimar el tiempo que lleva el cuerpo descomponiéndose en el sitio, por lo cual a través de ellos se puede conocer el período post entierro. Avances preliminares de esta disciplina han sido realizados por Tranchida y colaboradores (2014), quienes mediante la flora fúngica obtenida a partir del suelo del lugar de descomposición de un cuerpo pudieron estimar el intervalo post-entierro, el cual fue corroborado por los datos aportados por la investigación policial. Las especies identificadas fueron Dichotomomyces sepii y diversas especies del género Talaromyces, habiendo transcurrido aproximadamente un mes entre la desaparición y el hallazgo, tiempo que permite a este tipo de hongos desarrollarse y arrojar evidencia tanto micro como macroscópica en las partículas de suelo. Este estudio es el primer registro para la Argentina y para América del Sur de los hongos del suelo que ocurren en el sitio donde un cuerpo humano sufrió el proceso de descomposición en condiciones naturales.

CONSIDERACIONES FINALES

La entomología forense, basada en la

detección de insectos presentes en cadáveres, es la ciencia más aplicada frecuentemente en investigaciones penales y ha permitido la resolución de casos criminales complejos. Las técnicas que emplean hongos también pueden constituir herramientas apropiadas para los propósitos forenses.

En las últimas décadas, sólo unos pocos estudios de casos involucran a la micología y a la tafonomía, empelando como herramienta a los hongos para conformar la base para la micología forense en Estados Unidos (Carter y Tibbett, 2003), Japón (Ishii, 2006; Hitosugi, 2006), y Brasil (Sidrim et al., 2010), así como, más recientemente, en Argentina (Tranchida, et al., 2014).

La escasez de información sobre el tema a nivel mundial evidencia la necesidad de realizar más estudios acerca del mismo. El comienzo de dichos estudios en la Argentina genera una nueva línea de investigación interdisciplinaria, ya que la interacción de profesionales con diferentes formaciones académicas, enriquecerá las investigaciones y redundará en la construcción de una herramienta forense con sólidas bases científicas.

Estamos en los inicios de esta línea de investigación en nuestro país, la cual ha demostrado en este poco tiempo grandes avances, mediante su primera publicación "Soil fungi: their potential use as a forensic tool" en *Journals internacionales de investigación forense*, como lo es el *Journal of Forensic Science* y presentaciones de resúmenes en congresos.

Más estudios son de sumo interés en nuestro país debido a que hasta el momento los datos relacionados hongos como herramientas forenses, se limitan a los antes mencionados, datos que demuestran la utilidad y posible aplicación de los hongos como herramientas para emplearse en la resolución de casos reales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aballay FH, Murúa AF, Acosta JC y Centeno N. 2008. Primer registro de artropodofauna cadavérica en sustratos humanos y animales en San Juan, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 67 (3-4):157-163.
- Amendt J, Campobaso CP, Gaudry E, Reiter C, Le Blanc HN, Hall MJR. 2007. Best practice in forensic entomology-standards and guidelines. *Int. J. Legal Med.* 121: 90-104.
- Battán Horenstein, M., Linhares, A.X, Rosso B. y García D. 2007. Species composition and succession of saprophagous calliphorids in a rural area of Córdoba Argentina. *Biol. Res.* 40: 163-171
- Carter DO and Tibbett M. 2003. Taphonomic Mycota: Fungi with Forensic Potential. *J. Forensic Sci.* 48 (1):168-171.
- Centeno N, Maldonado M, Oliva A. Seasonal patterns of arthropods occurring unsheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic Sci International* 2002; 126 (1): 63-70.
- Hitosugi M, Ishii K, Yaguchi T, Chigusa Y, Korus A, Kido M, Nagai T, Tokudome S. 2006. Fungi can be a useful forensic tool. *Legal Medicine* 8 : 240-242.
- Ishii K, Hitosugi M, Kido M, Yaguchi T, Nishimura K, Hosoya T, Tokudome S. 2006. Analysis of fungi detected in human cadavers. *Legal Medicine.* 8 :188-190.
- Oliva A 1997. Insectos de interes forense de Buenos Aires (Argentina). Primera lista ilustrada y datos bionómicos. *Revista del Museo argentino de Ciencias naturales "Bernardino Rivadavia"*, *Entomología*, 7(2): 13-59.
- Payne JA. 1965. A summer study of the baby pig *Sus scrofa* Linnaeus. *Ecology* 46 (5):592-602.
- Sidrim JJC, Moreira Filho RE, Cordeiro RA, Rocha MFG, Caetano EP, Monteiro AJ, Brilhante RSN 2010. "Fungal microbiota dynamics as a postmortem investigation tool: focus on *Aspergillus*, *Penicillium* and *Candida* species", *Journal of Applied Microbiology* 108: 1751-1756.
- Tranchida MC, Centeno ND, Cabello MN. 2013. "Soil fungi: their potential use 1 as a forensic tool". *Journal of Forensic Sciences*