

Palinología Forense: um caso de estudio em Argentina

L. Poviauskas^{a,b,*}

^a *División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina*

*Endereço de e-mail para correspondência: lepovilauskas@fcnym.unlp.edu.ar Tel: (0221) 422-8779.

Recebido em 16/02/2018; Revisado em 10/09/2018; Aceito em 10/09/2018

Resumen

En esta contribución se dan a conocer los resultados obtenidos a partir de un análisis en base a la Palinología Forense, en un caso de estudio ocurrido en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. En este caso estudiado, localizado en el predio de Santa Catalina de Lomas de Zamora, Provincia de Buenos Aires, se exponen los resultados del análisis palinológico de un cuerpo enterrado a poca profundidad. El estudio fue comparativo con la flora del lugar, la ropa de la víctima y con las muestras obtenidas de dos palas y un par de botas incautadas durante el allanamiento de la casa del sospechoso. Como resultado, se obtuvo una asociación palinológica dominada principalmente por granos de polen pertenecientes a Salicaceae (*Populus* sp.) y Poaceae (*Stipa* sp.), y en forma subordinada Cyperaceae (*Cyperus rotundus*) y Araceae (*Zantedeschia aethiopica*). En esta investigación forense se tomó en cuenta la correcta recolección de muestras palinológicas en la escena del crimen y de los efectos a periciar, asegurando la no contaminación de las muestras, y su posterior análisis en el laboratorio.

Palavras-Chave: Palinología Forense; Buenos Aires; Santa Catalina; Argentina.

Abstract

This contribution is made known the results obtained from an analysis based on forensic palynology, in a case study occurred in the Buenos Aires Province, Argentina. In this case studied, located on the premises of Santa Catalina, Lomas de Zamora, Buenos Aires Province, the results of the palynological analysis of a body buried in shallow depth are exposed. The study was compared with the flora of the place, the clothing of the victim and the samples obtained from two shovels and a couple of boots seized during the raid of the suspect's house. As a result, we obtained a palynological association dominated mainly by pollen grains belonging to Salicaceae (*Populus* sp.) and Poaceae (*Stipa* sp.), and in subordinate form Cyperaceae (*Cyperus rotundus*) and Araceae (*Zantedeschia aethiopica*). In this forensic investigation took into account the correct collection of palynology samples at the crime scene and the effects to expert, ensuring the non-contamination of the samples, and subsequent analysis in the laboratory.

Keywords: Forensic Palynology; Buenos Aires; Santa Catalina; Argentina.

1. INTRODUCCIÓN

La Palinología Forense se encarga del estudio de esporas y granos de polen presentes en un crimen y la interacción de éste con la escena del crimen, las muestras extraídas de los efectos que estén vinculados con un sospechoso. En esta contribución se da a conocer la asociación palinológica recuperada de las muestras extraídas de la ropa de la víctima, los borcegués junto a dos palas incautadas de la vivienda del sospechoso, y del estudio comparativo con la flora presente en la escena del crimen, lugar donde se encontró el cuerpo de la víctima. El lugar donde se halló el cadáver semienterrado está

ubicado en el Predio Santa Catalina, en la localidad de Lomas de Zamora, Provincia de Buenos Aires, Argentina (Fig. 1). La reserva natural municipal Santa Catalina es un predio ubicado 50 unas cuadras del centro de Lomas de Zamora y a unos 20 kilómetros del Obelisco de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La población de la zona utiliza este lugar para caminar y realizar otras actividades recreativas. En el predio funciona la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Lomas de Zamora. En total, la reserva ocupa unas 730 hectáreas, cuenta con una laguna (Figs. 2 y 3) y dos estaciones de trenes con poco movimiento diario.



Fig. 1. Mapa de ubicación obtenido de GoogleMaps.



Fig. 2. Lugar de la excavación – donde se encontró el cuerpo de la víctima (línea negra).



Fig. 3. Identificación del lugar donde se encontró el cuerpo de la víctima.

Los palinomorfos tienen el potencial de ofrecer una excelente evidencia de rastro. Son muy pequeños, transferidos fácilmente entre los objetos, pudiendo persistir en éstos durante un período prolongado de tiempo. Por lo tanto, cumplen los requisitos para ser transferidos con éxito y detectar rastros de evidencia.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un relevamiento de todas las personas que trabajan en el predio de Santa Catalina, incluyendo al personal de la Universidad de Lomas de Zamora. Allí fue donde se encontró el cuerpo de la víctima semienterrado en una excavación de apenas 60 centímetros de

profundidad, a unos mil metros de la entrada al predio, en una zona perteneciente a la UNLP donde se siembran pasturas y es imposible acceder en auto. La palinoflora presente en el lugar está dominada por Salicaceae, Poaceae, Cyperaceae y Araceae [1-3].

Para el muestreo palinológico se trabajó con la parte superficial del suelo y de la excavación en el lugar del hecho, donde se encontró el cuerpo de la víctima, se recolectaron restos vegetales directamente del suelo, y de la ropa de la víctima. Asimismo, se realizaron allanamientos en alrededores del predio Santa Catalina y se incautaron un par de borcegués junto a dos palas de la casa del sospechoso (Fig. 4). En el laboratorio se realizó el tamizado de las muestras a través de diferentes tamaños de mallas, decreciendo desde el tope hacia abajo [4,5]; se utilizó el método básico usado para la separación de

partículas orgánicas de las inorgánicas en las muestras tomadas, con el agregado de cloruro de zinc y peróxido de hidrógeno (H_2O_2) para remover la materia orgánica [6]. La concentración de palinomorfos en el laboratorio se efectuó siguiendo las técnicas de [7]. Los residuos obtenidos se almacenaron en la Palinoteca de la División Paleobotánica de la Facultad de Ciencias Naturales de La Plata.

Bajo el microscopio óptico, se contabilizaron un total de hasta 300 palinomorfos por preparado en un total de 10 muestras (Fig. 5). Los ejemplares fueron estudiados con el microscopio Leitz Wetzlar Germany y Olympus BX51, de la División Paleobotánica, y se tomaron fotografías con el microscopio electrónico de barrido (MEB), de la División Microscopía Electrónica de Barrido. Para la identificación de los palinomorfos se utilizaron los trabajos de [8-11].



Fig. 4. Identificación de la ropa (A), palas (B), muestras térreas (C) y borcegués del sospechoso (D)

3. RESULTADOS OBTENIDOS

Las asociaciones palinológicas recuperadas están integradas por granos de polen de distintas familias y esporas de hongos. Se identificaron granos de polen pertenecientes a *Populus* sp. y *Stipa* sp., y en forma subordinada *Cyperus rotundus* y *Zantedeschia aethiopica*. En las muestras colectadas de la ropa de la víctima, de la excavación y de las inmediaciones del lugar donde se encontró el cuerpo de la víctima, el taxón más dominante, 82 %, es *Populus* sp. (Álamo o Chopo). Además se comparó la asociación recuperada con las muestras obtenidas de las dos palas incautadas y el par de borcegués del sospechoso, próximos al lugar de hallazgo

del cuerpo de la víctima, obteniéndose la misma palinoflora resultante.

4. DISCUSIÓN

Los tipos polínicos identificados en la zona de Santa Catalina, perteneciente a Lomas de Zamora, son diagnósticos de suelos francos a francoarenosos y clima templado a templado cálido. La presencia y abundancia de la especie *Populus* sp. (82 %) de manera constante en todas las muestras analizadas del predio y los elementos de evidencia, marcan una correlación entre sí con todas las muestras, representando un seguimiento para con el sospechoso del crimen. Por su parte, el polen

perteneciente a la familia Poaceae no es considerado como indicador geográfico, ya que es típicamente característico de bosques, zonas de riberas, praderas, estuarios, zonas áridas y lagoons, constituyendo un resultado ya esperado debido a su presencia en el área de estudio y regiones adyacentes de la Provincia de Buenos Aires.

Respecto al área natural del género *Populus* (característico del hemisferio norte), más de un 90 % de los álamos cultivados mundialmente corresponden a las especies *Populus nigra* y *Populus deltoides*. En Argentina, las regiones cultivadas con álamo se distribuyen en Cuyo, Delta del Paraná, provincias de Buenos Aires y Santa Fé, en zonas de bajo riego de Mendoza, valle del Río Negro y San Juan. La introducción de *Populus fustigiata* y *Populus nigra*, procedentes de España, resultó de gran importancia para la zona de bajo riego de Mendoza y para San Juan. Además adquirió relevancia su cultivo para los viñedos y huertas frutales [12]. Los álamos son especies pioneras que exigen luz y agua para su adecuado desarrollo. Las condiciones de suelo óptimas para estas plantas incluyen una profundidad de dos metros, con una textura franco a franco arenosa y buena aireación, que tengan una buena estructura y sin compactación. Su capacidad para la propagación vegetativa permite su multiplicación, favoreciendo la homogeneidad de la plantación. En general florecen antes de la foliación en primavera a partir de yemas especializadas, y sus granos de polen se esparcen con el viento, evidenciando una polinización anemófila [13].

Cyperus rotundus también llamado Juncia real, coyolillo, cípero, castañuela, cebollín, corocillo o coquito, es una hierba perenne perteneciente a la familia Cyperaceae, dotada de un sistema de raíces y rizomas subterráneos, extremadamente resistente e invasiva, y se la considera una de las perdiendo la mayor parte de sus estructuras visibles en el invierno. Esta especie crece prácticamente en todas las regiones cálidas y tropicales, con una distribución limitada sólo por temperaturas frías en el suelo [14].

Stipa es un género de gramíneas perteneciente a la familia Poaceae, perennes y cespitosas de unos 30 cm, que dominan las regiones esteparias, forman la Pampa seca, las praderas. Este género se adapta a suelos áridos, semidesiertos y estepas, en agricultura se las consideran como malezas [9]. *Zantedeschia aethiopica* es una especie de la familia Araceae, es conocida comúnmente como alcatraz, cala, cala de Etiopía, lirio de agua, cartucho, flor de pato o flor del jarro, es una planta perenne herbácea de origen sudafricano, que mide entre 60 y 100 cm. Se naturalizó y también se cultiva en muchas regiones de clima cálido o tropical de la Argentina. Particularmente, se la asocia a áreas húmedas y sombrías con abundancia de agua. *Zantedeschia aethiopica* se cultiva como planta ornamental por sus vistosas espigas de color blanco. Según algunos estudios [15-16] puede ser útil en la limpieza de aguas residuales evitando la proliferación de algas. Toda la planta es tóxica, por lo que no debe ser ingerida. Como principio activo contiene cristales de oxalato de calcio, la savia es muy irritante [15].

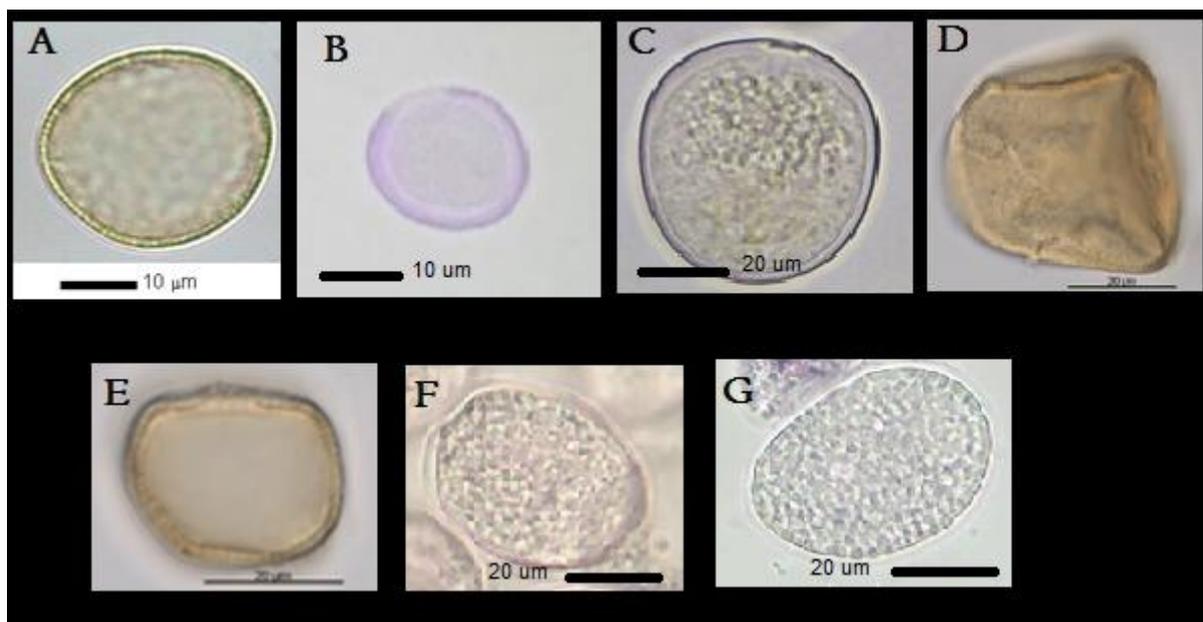


Fig. 5. Asociación palinológica recuperada. A-B, *Populus* sp. (tomado del Atlas y calendario polínico de la Comunidad de Madrid); C, *Stipa* sp.; D-E, *Cyperus rotundus*, F-G, *Zantedeschia aethiopica* (tomado de P. Jaramillo, 2011).

5. CONCLUSIÓN

Se identificaron granos de polen pertenecientes a las familias Salicaceae, Poaceae, Cyperaceae y Araceae en un total de 10 muestras sedimentológicas. En la asociación palinológica resultante del análisis de los efectos incautados de la vivienda del sospechoso, las dos palas y el par de borceguíes, y de las muestras obtenidas de la excavación donde se encontró el cuerpo de la víctima y de la ropa, se observó un gran predominio de granos de polen de *Populus* sp., acompañados por *Stipa* sp. y en forma subordinada granos de polen de *Cyperus rotundus* y *Zantedeschia aethiopica*. Este análisis apunta fuertemente a que el polen de *Populus* sp. estuvo en contacto con el sospechoso; lo que resultó indispensable para identificar la ubicación de la vivienda en donde se encontraba el sospechoso y la escena del crimen (Fig. 4).

Se espera que esta contribución sea de utilidad para aquellos profesionales que estén vinculados a los crímenes y búsqueda de personas y tumbas clandestinas tanto de Argentina como de otros países [17]. Año tras año, se trata de ampliar los campos de acción de las ciencias forenses para aportar datos al esclarecimiento de crímenes y homicidios, desde diferentes herramientas de soporte y de investigación, como es la Palinología Forense [18].

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, por hacer posible la realización de este manuscrito, especialmente al Dr. Eduardo Manuel Morel, Jefe de la División Paleobotánica, quien expresó sus mayores deseos de éxitos en los trabajos realizados en Palinología Forense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] G.M. Davidse; A.O. Sousa Sánchez. Chater. (eds.). Alismataceae a Cyperaceae. *Fl. Mesoamer.* **6(i-xvi)**, 1-543, 1994.

[2] A. Espejo Serna; A.R. López-Ferrari; J. Valdés-Reyna. Poaceae. Monocot. *Mexic. Sinopsis Floríst.* **10**, 7-236, 2000.

[3] L. Povilauskas. Palinología Forense: Aportes a la investigación criminal en Argentina. *Mendoza Forense* 1: 13-19, 2016.

[4] R.C. Murray. Evidence from the Earth: Forensic Geology and Criminal Investigation, 226 p. Montana, 2004.

[5] J. Gray. Palynological techniques. En K. Bernard y D. Raup (eds.), *Handbook of Paleontological techniques*, W.H. Freeman, San Francisco, pp. 470-587, 1965.

[6] María Desamparados Soriano Soto, et al. Prácticas de Edafología y Climatología. Valencia, España: Alfaomega, 140 p, 2004.

[7] L. Heusser; C. Stock. Preparation techniques for concentrating pollen from marine sediments and other sediments with low pollen density. *Palynology* **8**, 225-227, 1984.

[8] R.C. Forzza et al. Lista de espécies Flora do Brasil 2010 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.

[9] J.F. Morales. Poaceae. En: Manual de Plantas de Costa Rica. Vol. 3. B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* **93**, 598-821, 2003.

[10] L. Povilauskas. Análisis palinológico de un homicidio en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. 2017. *Revista Brasileira de Criminalística* **6(3)**, 30-36, 2017.

[11] H.N. Verettoni; E. Aramayo. Comunidades vegetales de la región de Bahía Blanca. Harris Ed., Bahía Blanca, 175 pp, 1976.

[12] A.D. Calderón. Silvicultura y situación de los álamos en Cuyo. Disertación. Actas Jornadas de Salicáceas, 2006.

[13] A. Idárraga-Piedrahita; R.D.C. Ortiz; R. Callejas Posada; M. Merello. (eds.). *Fl. Antioquia: Cat. 2: 9-939*. Universidad de Antioquia, Medellín, 2011.

[14] J.C. Mantero. Puesta en valor turístico recreacional de la cuenca del salado: proyecto y territorio. In: Aportes y transferencia UNMdP (ed). 11-26 pp, 2002.

[15] Y. Singh; A.E. van Wyk; H. Baijnath. Floral biology of *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. (Araceae). *S. Afr. Journal of Botanical* **62(3)**, 146-150, 1996.

[16] J.A. Figueroa Gallegos. Evaluación de *Zantedeschia aethiopica* como planta emergente en pantanos de flujo horizontal de subsuperficie para el tratamiento de aguas residuales. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chiapas, Mexico, 1997.

[17] Jafet M. Nassar. La botánica como herramienta de la investigación criminal. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Caracas, Venezuela. Disponible en la Wild Word Web, 2005.

[18] M. Martínez-Sánchez; S. Fernández; J. Carrión. Palinología y escenario forense. Un caso de estudio del sureste de España. *Anales de Biología* **30**, 43-54, 2008.