

# Palinología Forense: Identificación de Polen en Cultivos y la Escena del Crimen

Leticia Povilauskas\*

lepovilauskas@fcnym.unlp.edu.ar



## Abstract

En este trabajo se realizó el análisis de 22 muestras obtenidas de la escena del crimen de un homicidio ocurrido en el Departamento de Junín, provincia de Mendoza, Argentina, y de áreas cercanas de cultivos de vid (variedad Malbec y Torrontés). Al mismo tiempo, se analizó una muestra obtenida del calzado del sospechoso del crimen. Se dan a conocer los resultados obtenidos a partir del análisis de granos de polen recuperados de las muestras de cultivos de vid y la escena del crimen, en la que se obtuvo una asociación palinológica dominada principalmente por polen perteneciente a la especie *Vitis vinifera*, y en forma subordinada por distintas especies pertenecientes a otros cultivos y malezas, entre ellas se citan, *Plantago psyllium*, *Prosopis flexuosa*, *Vicia villosa*, *Senecio vulgaris*, *Trifolium repens*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Carduus thoermeri*, *Salix alba*, *Opuntia sulphurea*, *Opuntia colubrina*, *Medicago sativa*, *Anthemis arvensis*, *Brassica campestris*, *Malva sylvestris*, *Eucalyptus camaldulensis* y *Sisymbrium irio*. En esta investigación se reconoció la especie de vid en forma predominante (*Vitis vinifera*) en la escena del crimen y en la suela del calzado perteneciente al sospechoso, otorgando un resultado satisfactorio en los alcances periciales y judiciales.

## INTRODUCCIÓN

La Palinología Forense es la disciplina que 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 los sospechosos (Davidse et al., 1994; Espejo Serna et al., 2000; Povilauskas, 2016; Povilauskas, 2017). En esta investigación se da a conocer la asociación palinológica recuperada de muestras obtenidas en la escena del crimen, se trata de un homicidio ocurrido en la provincia de Mendoza, Argentina, en áreas de cultivos de vid (variedad Malbec y Torrontés) y muestras obtenidas del calzado del sospechoso. El hecho fue localizado en un área cercana a un cultivo de vid, en el Departamento de Junín, Provincia de Mendoza (Fig. 1). Junín está ubicado en la unidad morfológica de las planicies del este mendocino, su límite occidental se recuesta en el piedemonte. El sector oriental del departamento está integrado netamente a la unidad denominada llanura de la Travesía, esta es una enorme cuenca de recepción formada por los depósitos fluviales y lacustres del Terciario y Cuaternario Inferior y que posteriormente al acentuarse la aridez del clima, sufrieron los efectos del viento e inundaciones esporádicas que formaron un relieve positivo de dunas y

peladares, con cubierta de material arcilloso, en las depresiones.

Clima típicamente es árido templado con una

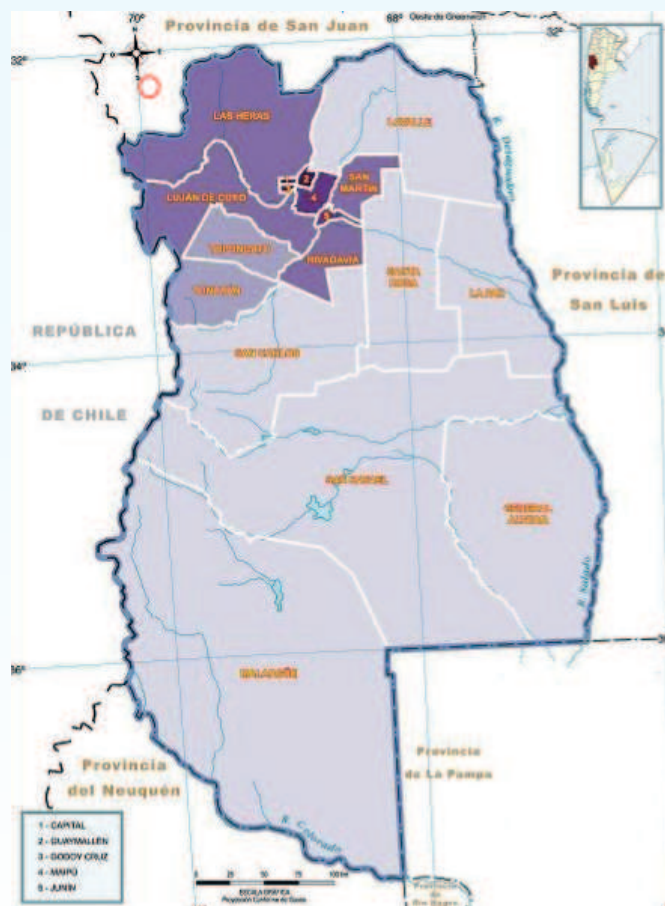


Fig. N° 1. Mapa de ubicación.

\*División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina. Calle 60 y 122 S/N C.P. 1900 Tel. (0221) 422-8779

marcada influencia del centro ciclónico del noroeste argentino (NOA), con tendencia a cálido en el sector de la depresión del río Mendoza, al noreste del departamento. La cercana ciudad de San Martín registra una temperatura media anual de 15,7 °C con variaciones desde una máxima absoluta de 41,2 °C hasta una mínima absoluta de -7,5 °C. La precipitación media anual llega a alcanzar los 192 mm.

El territorio es cultivado por distintas especies, ya sea en forma directa para su utilización como viñedos, o indirectamente al variar las condiciones del suelo por el riego y desagües. La vegetación natural es muy pobre a pesar de que la totalidad del departamento de Junín está incluida en la formación del algarrobal, la más extensa unidad de la Provincia de Mendoza, que abarca todas las planicies del este mendocino y se asienta en suelos de origen lacustre, fluvial y eólico. El elemento principal y característico de esta formación es *Prosopis flexuosa* (algarrobo dulce); pero gran parte de los ejemplares de este bosque ha sido talado para su uso o bien han desaparecido para ser reemplazados por los cultivos permanentes de vid, olivos y frutales que caracterizan al Departamento.

Por su parte, el área de cultivo que se encontró relacionado a la escena del crimen corresponde a las variedades de la vid, como Malbec y Torrontés. Entre las especies forrajeras que acompañan a las muestras analizadas, se hallaron ejemplares pertenecientes a la penca y a la alfalfa, entre otras.



Fig. N° 2. Escena del crimen



Fig. N° 3. Evidencias. Arriba izquierda: Muestras obtenidas de la escena del crimen. Arriba derecha: Muestra de suelo de la zona de cultivos. Abajo izquierda: Calzado perteneciente al sospechoso. Abajo derecha: Muestra de polen obtenida del cultivo de vid.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras palinológicas fueron levantadas de la escena del crimen y de la zona de cultivos, se analizaron y compararon con las muestras obtenidas del calzado del sospechoso del crimen (Figs. 2 y 3). Éstas fueron tratadas por métodos simples de separación (Povilauskas, 2020), realizándose en primera instancia el tamizado a través de diferentes tamaños de mallas, decreciendo desde el tope hacia abajo; se utilizó el método básico de separación de partículas orgánicas e inorgánicas en las muestras tomadas, con el agregado de cloruro de zinc y peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) para remover la materia orgánica. La concentración de granos de polen en el laboratorio se efectuó siguiendo las técnicas de Heusser y Stock (1984). Se tomaron alícuotas de las muestras de polen obtenidas de los cultivos (aproximadamente el 10 % del peso total de cada una de las muestras) clasificándolas por su color, considerando que cada color corresponde a una especie vegetal determinada (Betts, 1930; Stanley y Linskens, 1974) (Fig. 4). Cabe destacar que los diferentes tipos polínicos difieren en su volumen, por lo tanto, un conteo clásico no pone en evidencia el aporte de cada tipo. Para realizar un análisis cuali y cuantitativo sobre las muestras obtenidas de los cultivos de vid, se adoptó la metodología propuesta por Louveaux et al. (1978). A

partir del polen acetolizado se estimó la frecuencia relativa de cada tipo polínico, en la cual se consideró polen muy frecuente (MF) en el que el tipo polínico es mayor al 45 %, frecuente (F) en el que el tipo polínico se ubica por debajo de 44% y el 16 %, raro (R) entre el 3 y 15 %, y esporádico (E) por debajo del 3 %. Los tipos polínicos no observados, se consideran ausentes (a) (Tabla 1).

Los preparados palinológicos de cada residuo orgánico fueron montados en una primera instancia con glicerina – parafina, obteniéndose preparados temporarios para facilitar una mejor observación. Posteriormente, se montaron con gelatina – glicerina como preparados permanentes, los cuales fueron objeto de estudio e ilustración bajo el microscopio óptico de este análisis.

Al MO, se contabilizaron un total de hasta 300 palinomorfos por preparado en un total de 22 muestras. Los ejemplares fueron estudiados con el microscopio Leitz Wetzlar Germany y Olympus BX51, de la División Paleobotánica, FCNyM, y para la documentación fotográfica se utilizó la cámara digital Nikon E4500. Para la identificación de las especies palinológicas se utilizó la siguiente bibliografía: Cano (1988); Correa (1988) y Troiani et al. (1994). Para la nomenclatura de los taxones se siguió a Zuloaga et al. (2008). Se utilizó también la palinoteca de referencia de la Red de catálogos polínicos (virtual), los trabajos de morfología de los tipos polínicos presentes en Argentina (Tellería, 1995;

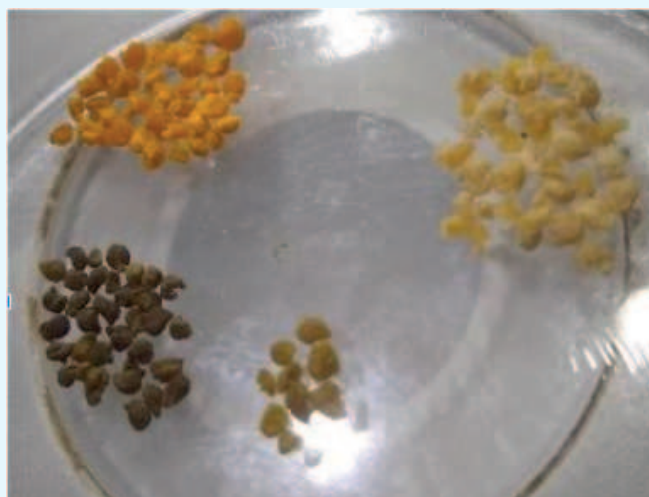
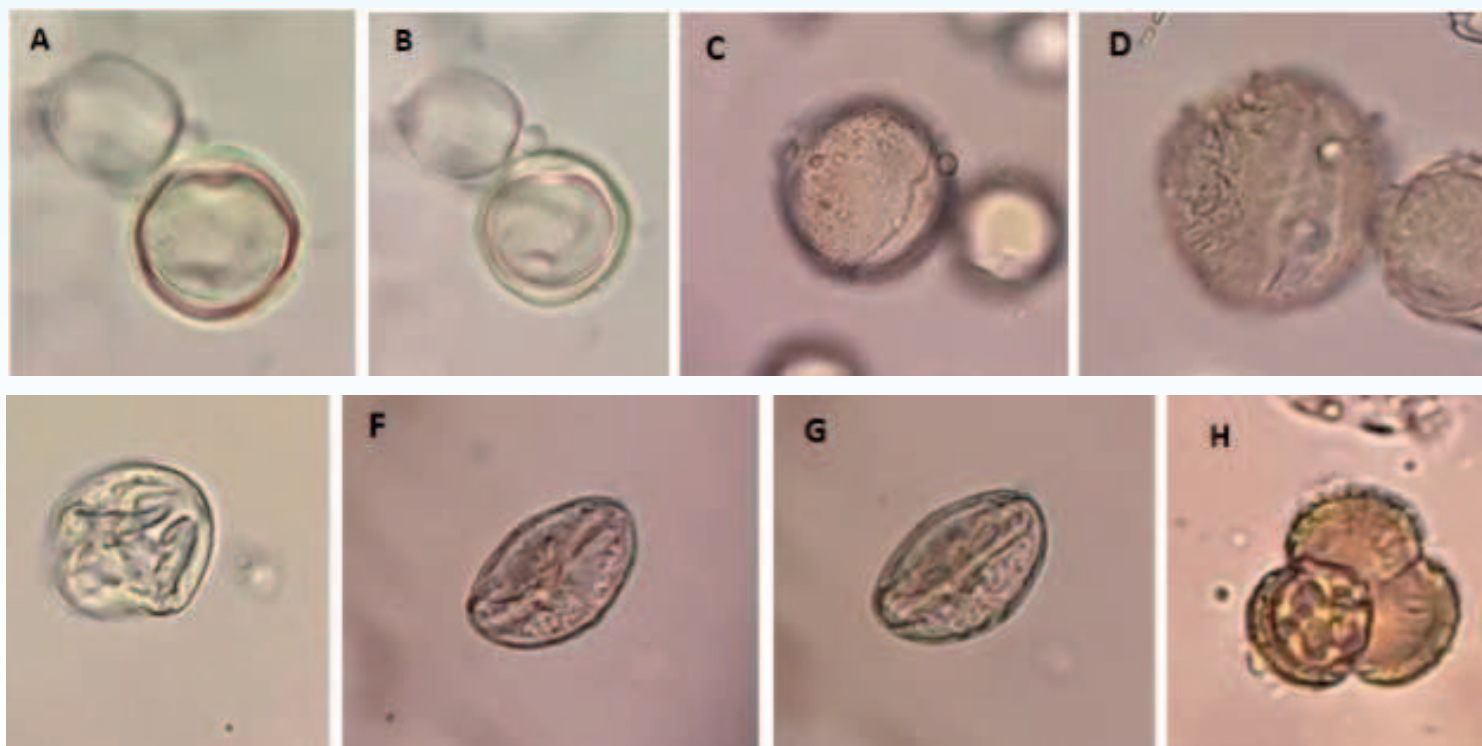


Fig. N° 4. Diferentes tipos polínicos en muestras de cultivos./ Different pollen types in crops samples.

1996; 2000; Tellería y Forcone, 2002; Lusardi et al., 2005) y algunos atlas de palinología (Pire et al., 1998; 2002; 2006; Markgraf y D'Antoni, 1978; Reille, 1992). Los residuos obtenidos se almacenaron en la Palinoteca de la División Paleobotánica de la Facultad de Ciencias Naturales de La Plata (UNLP).

## RESULTADOS OBTENIDOS

La composición de las asociaciones palinológicas recuperadas del área de estudio, Departamento de Junín (Provincia de Mendoza), muestra una riqueza integrada mayoritariamente por granos de polen pertenecientes a los cultivos de vid de la región, variedad Malbec y Torrontés, que se observaron tanto en la muestra obtenida



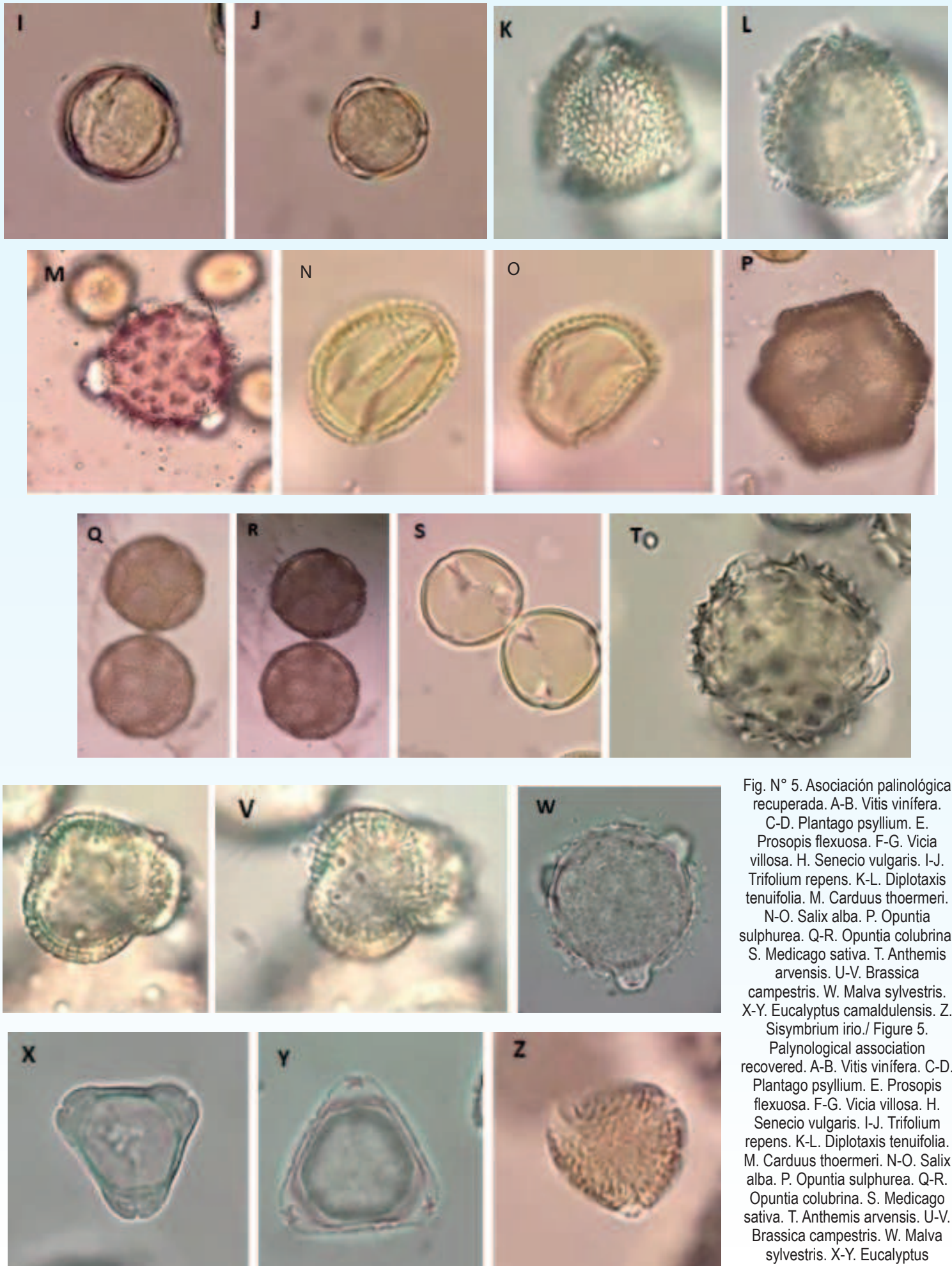


Fig. N° 5. Asociación palinológica recuperada. A-B. *Vitis vinifera*. C-D. *Plantago psyllium*. E. *Prosopis flexuosa*. F-G. *Vicia villosa*. H. *Senecio vulgaris*. I-J. *Trifolium repens*. K-L. *Diplotaxis tenuifolia*. M. *Carduus thoermeri*. N-O. *Salix alba*. P. *Opuntia sulphurea*. Q-R. *Opuntia colubrina*. S. *Medicago sativa*. T. *Anthemis arvensis*. U-V. *Brassica campestris*. W. *Malva sylvestris*. X-Y. *Eucalyptus camaldulensis*. Z. *Sisymbrium irio*. / Figure 5.

Palynological association recovered. A-B. *Vitis vinifera*. C-D. *Plantago psyllium*. E. *Prosopis flexuosa*. F-G. *Vicia villosa*. H. *Senecio vulgaris*. I-J. *Trifolium repens*. K-L. *Diplotaxis tenuifolia*. M. *Carduus thoermeri*. N-O. *Salix alba*. P. *Opuntia sulphurea*. Q-R. *Opuntia colubrina*. S. *Medicago sativa*. T. *Anthemis arvensis*. U-V. *Brassica campestris*. W. *Malva sylvestris*. X-Y. *Eucalyptus camaldulensis*. Z. *Sisymbrium irio*.

Tabla 1. Cuantificación de las especies presentes en la asociación recuperada.

Muestra	Vitis vinifera	Plantago psyllium	Anthemis arvensis	Diploptaxis tenuifolia	Brassica campestris	Salix alba	Prosopis flexuosa	Malva sylvestris	Sisymbrium m irio	Vicia villosa	Carduus thoermeri	Eucalyptus camaldulensis	Senecio vulgaris	Medicago sativa	Trifolium repens	Opuntia sulphurea	Opuntia colubrina
1	MF	0	F	E	R	E	R	R	E	0	0	F	0	0	0	0	0
2	MF	0	F	F	R	E	R	R	E	0	0	F	0	0	0	0	0
3	MF	0	F	R	R	E	E	E	0	0	0	F	0	0	0	0	0
4	MF	0	F	R	E	E	E	E	0	0	0	F	0	0	0	0	0
5	MF	0	R	R	E	R	E	E	0	0	0	F	0	0	0	0	0
6	MF	0	E	R	E	0	R	R	E	0	0	F	0	0	0	0	0
7	MF	F	0	0	0	MF	0	0	0	E	0	F	0	0	0	0	0
8	MF	F	0	0	0	MF	0	0	0	E	0	F	0	0	0	0	0
9	MF	F	0	0	0	F	0	0	0	E	0	F	0	0	0	0	0
10	MF	F	0	0	0	MF	0	0	0	E	0	F	0	0	0	0	0
11	MF	F	0	0	0	F	0	0	0	E	0	F	0	0	0	0	0
12	MF	F	0	0	0	F	0	0	0	E	0	F	0	0	0	0	0
13	MF	F	0	0	0	F	0	0	0	E	0	F	0	0	0	0	0
14	MF	F	E	0	0	0	0	0	0	0	0	F	0	0	0	0	0
15	F	F	E	0	0	E	0	0	0	0	0	F	0	0	MF	F	0
16	MF	F	E	0	0	E	0	0	0	0	0	F	0	0	MF	R	0
17	MF	F	0	0	0	E	0	0	0	0	0	F	0	0	F	F	0
18	MF	F	0	0	0	E	0	0	0	0	0	F	0	0	F	F	0
19	MF	F	0	0	0	R	0	0	0	0	0	F	0	0	0	0	0
20	MF	F	0	0	0	R	0	0	0	0	0	F	0	0	0	0	0
21	MF	F	0	0	0	F	0	0	0	0	0	F	0	0	0	0	0
22	MF	F	0	0	0	F	0	0	0	0	0	F	0	0	0	0	0

del calzado del sospechoso como en las muestras de la escena del crimen. Por su parte, en todas las muestras analizadas se determinaron granos de polen que acompañan a la asociación en diferentes proporciones relativas, diferenciándose especies de hierbas y malezas.

Entre las especies presentes, se citan con el nombre científico y vulgar Plantago psyllium (Plantaginaceae) (Llantenes), Anthemis arvensis (Asteraceae) (Manzanilla bastarda), Diplotaxis tenuifolia (Brassicaceae) (Flor amarilla o nabo), Brassica campestris (Brassicaceae) (Colinabo o berza silvestre), Salix alba (Salicaceae) (Sauce blanco), Prosopis flexuosa (Fabaceae) (Alpataco), Malva sylvestris (Malvaceae) (Malva común), Sisymbrium irio (Brassicaceae) (Matacandil), Vicia villosa (Fabaceae) (Vicia lanuda), Carduus thoermeri (Asteraceae) (Cardo de caballo), Eucalyptus camaldulensis (Myrtaceae) (Eucalipto rojo), Senecio vulgaris (Asteraceae) (Hierba cana), Medicago sativa (Fabaceae) (Alfalfa), Trifolium repens (Fabaceae) (Trébol blanco), Opuntia sulphurea (Cactaceae) (Penca) y Opuntia colubrina (Cactaceae) (Colubrina) (Fig. 5).

Cabe destacar que los granos de polen pertenecientes a Eucalyptus camaldulensis se hallaron en gran abundancia, ya que son típicamente granos bisacados y su polinización es anemófila, logrando alcanzar una extensión de varios kilómetros, debido a ello, se los encontró en la mayoría de las muestras colectadas.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a partir de la asociación palinológica recuperada señalan que la abundancia relativa de polen de cultivos de vid (variedad Malbec y Torrontés) en todas las muestras analizadas, se ve reflejada en la sección estudiada, la escena del crimen y en el calzado del sospechoso. Asimismo, se encuentran muy bien representados los granos de polen bisacados de la especie Eucalyptus camaldulensis, dentro de la flora de la vasta región, que no presentan una importancia significativa pericial dentro de la asociación palinológica estudiada, por el hecho de tener un alcance regional muy amplio.

Los alcances de la Palinología Forense no sólo son útiles en estudios de zonas de bosques, estepas, áreas marginales a la línea de costa, esteros, lagunas, albuferas, etc; sino que

proporcionan un gran aporte pericial a la hora de analizar las áreas de diversos cultivos que presenta cada región y su relación con la escena del crimen.

## REFERENCIAS

- Betts, A. D. 1930. The ingestión of syrup by the honey bees. *Bee world* 11: 85-90.
- Cano, E. 1988. Pastizales naturales de La Pampa. Descripción de las especies más importantes. Zona semiárida. Tomo I. Convenio AACREA- Provincia de La Pampa. 425 pp.
- Correa, M.N. (Ed.). 1988. Flora patagónica. Colección científica del INTA. Tomo VIII, (7 partes).
- Davidse, G., M. Sousa Sánchez & A. O. Chater. (eds.) 1994. Alismataceae a Cyperaceae. *Fl. Mesoamer.* 6: i-xvi, 1-543.
- Espejo Serna, A., A. R. López-Ferrari & J. Valdés-Reyna 2000. Poaceae. *Monocot. Mexic. Sinopsis Floríst.* 10: 7-236 [and index].
- Heusser, L. y Stock, C. 1984. Preparation techniques for concentrating pollen from marine sediments and other sediments with low pollen density. *Palynology* 8: 225-227.
- Louveaux, J.; Maurizio, A. & Vorwohl, G. 1978. Methods of Melissopalynology. *Bee World* 59: 139-157.
- Lusardi, M.; Prado, D. y Gatusso, S. 2005. Contenido polínico de las mieles del sur de la provincia de Santa Fe (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 40: 85-90.
- Markgraf, V. y D'Antoni, H. 1978. *Pollen Flora of Argentina*. The University of Arizona Press, Tucson. Arizona. 208 pp.
- Pire, S. M.; Anzótegui, L. M. & Cuadrado; G. A. 1998. Flora Polínica del Nordeste Argentino I. Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina, 143 pp.
- Pire, S. M.; Anzótegui, L. M. & Cuadrado; G. A. 2002. Flora Polínica del Nordeste Argentino II. Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. 172 pp.
- Pire, S. M.; Anzótegui, L. M. & Cuadrado; G. A., 2006. Flora Polínica del Nordeste Argentino III. Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. 172 pp.
- Povilauskas, L. 2016. *Palinología Forense: Aportes a la investigación criminal en Argentina*. Mendoza Forense 1: 13-19.
- Povilauskas, L. 2017. Análisis palinológico de un homicidio en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. 2017. *Revista Brasileira de Criminalística* v. 6, nº 3.
- Povilauskas, L. 2020. Protocolo de procesamiento en Palinología Forense. *Revista Centro de Estudios Criminológicos Universitarios*, México Año II, Nº 12, pp. 45-53.
- Reille, M. 1992. *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord*. Laboratoire de Botanique historique et Palynologie. Marseille. France. 520 pp.
- Stanley, R. G. y Linskens, H. F. 1974. *Pollen. Biology, Biochemistry, Management*. Springer-Verlag. Berlin. 317 pp.
- Tellería, M. C. 1995. Plantas de importancia apícola del Distrito Oriental de la Región Pampeana (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 30: 131-136.
- Tellería, M. C. 1996. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la Provincia Fitogeográfica Pampeana (República Argentina) II: Tandilia. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 32: 91-94.
- Tellería, M. C. 2000. Contribución a la identificación del polen de las mieles pampeanas (República Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 35: 125-136.
- Tellería, M. C. y Forcone, A. 2002. Morfología del polen de las mieles del valle de Río Negro, Valle inferior del Río Chubut y Llanura del Río Senguerr (Patagonia Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. 37: 235-250.
- Troiani, H.; Steibel, P.; Prina, A. y Alfonso, G. 1994. Catálogo preliminar de la flora de la provincia de La Pampa. VI Congreso latinoamericano de botánica. Mar del Plata, Argentina. Sección Técnica 5: 423.
- Zuloaga, F. O., Morrone, O. y Belgrano, M. J. 2008. Catálogo de las plantas Vasculares del Cono Sur. Website. Versión enero 2009. <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp> Zuloaga, F. O., O. Morrone y M.J. Belgrano. (2008 en adelante). Catálogo de las plantas Vasculares del Cono Sur. Website. Versión enero 2009. <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>

### Cómo citar este artículo (APA):

POVILAUSKAS, L. "Palinología Forense: Identificación de Polen en Cultivos y la Escena del Crimen". *Revista Skopein*, XXIII, 26-31 Disponible en [www.skopein.org](http://www.skopein.org)

