

PALINOTECA DE REFERENCIA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Tamame, Angélica^{1,2@}, Cenizo, Viviana J.¹ y
Pall José L.^{1,2}

¹ Facultad de Agronomía, Universidad nacional de la Pampa

² Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de la Pampa

@matamame@yahoo.com.ar

Recibido: 10/02/2023

Aceptado: 25/07/2023

RESUMEN. Las colecciones biológicas son repositorios sistematizados de algún tipo de material biológico que proveen información de su identidad y procedencia en un tiempo determinado. Son documentos de los recursos naturales y constituyen el medio para el conocimiento de la biodiversidad y su conservación. La mayoría de estos repositorios se encuentran en museos de ciencia, universidades, centros de investigación y colecciones privadas. En particular, las palinotecas son colecciones de referencia de esporas, granos de polen y otros palinomorfos, que incluyen preparados microscópicos y son de gran importancia para la identificación de los taxones productores. El objetivo de este trabajo fue organizar, actualizar y clasificar el material de la colección palinológica de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa. Se ordenó y actualizó tanto la base de datos como el material físico que incluía preparados microscópicos, tubos con residuos polínicos y sobres con restos florales de material herborizado. Estas actividades se realizaron para la palinoteca de dos colecciones, la de material acetolizado (FALPPA) y la de material fresco (FALPPF). Se registraron 1382 preparados correspondientes a 495 taxones y 79 familias botánicas para la colección de material acetolizado. De acuerdo con el estatus de los taxones, el 75,2 % de los preparados palinológicos correspondió a especies nativas de Sudamérica y el 22,6 % a especies exóticas. En cuanto a la procedencia, el 92,3 % de los preparados provino de La Pampa y el 95,5 % de los departamentos de la provincia contaron con ejemplares en la palinoteca, principalmente Lihuel Calel con 712 preparados. Según el origen fitogeográfico, el 72 % correspondió a taxones del Monte o arbustal, el 23 % al Espinal o bosque de caldén y el resto a la estepa gramínea o Provincia Pampeana. Para la colección de material fresco se registraron 68 familias correspondientes a 161 géneros, el 97,8 % de los mismos provinieron del Departamento Capital. La actualización de la palinoteca de referencia permitió organizar la información e identificar aspectos de importancia científica, potenciando el valor de una de las colecciones de la Universidad Nacional de La Pampa.

PALABRAS CLAVE: polen, esporas, palinología, melisopalinología, aeropalinología.

ABSTRACT. REFERENCE PALINOTECA OF THE FACULTAD DE AGRONOMÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA. Biological collections are systematized repositories of some type of biological material that provide information on its identity and place of provenance at a given time. They record natural resource distribution and help understand biodiversity and its conservation. Most of those repositories are found in science museums, universities, research centers, and private collections. Particularly, palinotheques are reference collections of spores, pollen grains, and other palynomorphs - which include microscopic slides - all of which are of great importance for primary producers' identification. The objective of this work was to organize, update, and classify the material of the palynological collection of the Agronomy College of the National University of La Pampa. Both the database and the physical material, including microscopic preparations, tubes with pollen residues, and envelopes with floral remains of herborized material, were organized and updated. These activities were completed in two collections: acetolized material (FALPPA) and fresh material (FALPPF). For the collection of acetolized material, 1382 preparations corresponding to 495 taxa and 79 botanical families were recorded. According to the taxa status, 75.2 % of the palynological preparations corresponded to native species of South America and 22.6 % to exotic species. Regarding the place of provenance, 92.3 % of the preparations came from La Pampa and 95.5 % of the departments of the province had specimens in the palinoteca, mainly Lihuel Calel with 712 preparations. According to the phytogeographic origin, 72 %

Cómo citar este trabajo:

Tamame, M. A., Cenizo, V. J. y Pall, J. L. (2022). Palinoteca de referencia de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. *Semiárida*, 33(1), 55-64.



corresponded to taxa of the Monte or shrubland, 23 % to the Espinal or Caldén's forest, and the rest to the grassy steppe or Pampean Province. For the collection of fresh material, 68 families were recorded, including 161 genera, 97.8 % of them came from the Capital Department. The updating of the reference palinoflora, allowed us to organize the information and identify aspects of scientific importance, enhancing the value of one of the collections of the National University of La Pampa.

KEY WORDS: pollen, spore, palynology, melissopalynology, aeropalynology.

INTRODUCCIÓN

Las colecciones biológicas son repositorios sistematizados de algún tipo de material biológico que proveen información de su identidad y procedencia en un tiempo determinado y constituyen un medio para el conocimiento de la biodiversidad y su conservación. En general, estos repositorios han sido fundados y preservados por la vocación y perseverancia de naturalistas (DiPasquo et al., 2021), la mayoría se encuentran en museos de ciencias, universidades, centros de investigación y colecciones privadas. La información que proveen ha originado bancos de datos que impactan de manera directa en las investigaciones científicas y en la sociedad, puesto que brindan información de los recursos naturales de una región y permiten conocer, conservar y proteger la biodiversidad del planeta. Estas colecciones deben ser protegidas, debidamente curadas y conservadas, garantizando su permanencia en el tiempo (Darrigran, 2012; Katinas, 2001; Simons y Muñoz-Saba, 2005). En la botánica, la principal colección biológica la constituyen los herbarios, formados por un conjunto de plantas desecadas de manera tal que mantienen la forma, posición de sus órganos y las estructuras reproductivas (Katinas, 2001). Otras colecciones vinculadas a estos son las palinotecas, colecciones que incluyen preparados microscópicos fijos de esporas y granos de polen de plantas de una región determinada, que conservan las características morfológicas diagnósticas.

La palinología es una disciplina de la botánica dedicada al estudio microscópico de los palinomorfos y posee varias ramas según el objeto de estudio. La Palinotaxonomía estudia las características morfológicas que tienen valor taxonómico como forma, simetría, tamaño, tipo de aperturas y características de la exina, es decir, la parte externa de la pared compuesta por esporopolenina y altamente resistente a fuertes

ácidos y bases (Punt et al., 2007). La Melisopalynología estudia el polen vinculado a las abejas, esta rama permite determinar el origen botánico y geográfico de mieles y polen apícola, así como el comportamiento ecológico de las abejas. La Aeropalynología se ocupa de las concentraciones de esporas y polen atmosférico y su implicancia en la salud. Por otra parte, la Paleopalynología estudia los palinomorfos presentes en sedimentos y a través de la palinoestratigrafía se puede reconstruir la historia ambiental de un territorio (Saenz, 1978).

Los palinomorfos actuales como pólenes y esporas se obtienen de las estructuras reproductivas de las plantas, a través de diferentes técnicas de muestreo y procesamiento, pueden estudiarse a partir de material fresco según la técnica de Wodehouse (1935) o de material acetolizado por la técnica de Erdtman (1960). En la primera, se encuentra el palinomorfo completo, y en la segunda se elimina el contenido celular y permanece solo la exina (capa externa de la pared celular) resistente a altas presiones, temperaturas y ácidos, conservando las características morfológicas y diagnósticas.

En Latinoamérica, las palinotecas de referencia se han desarrollado en Museos y Universidades, de esta manera Brasil cuenta con 22 colecciones, Argentina con 15 y, Chile, Panamá, Uruguay y Venezuela con una cada país. En Argentina, la provincia de Buenos Aires posee cuatro colecciones palinológicas, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires tiene tres; Entre Ríos, Mendoza y Tucumán dos por provincia; en tanto que Corrientes y La Rioja una palinoteca (DiPasquo et al., 2021).

La palinoteca de la provincia de La Pampa pertenece a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa (FA, UNLPam), se inició en el año 1985 con las primeras investigaciones realizadas en esporas de Pteridofitas provenientes del Parque Nacional

Lihué Calel (PNLC) por la Dra. Ofelia Naab. Quien, además describió el polen de las especies de aquel Parque como parte de su tesis doctoral, lo que dio origen a investigaciones en diferentes ramas como Aeropalinología, Melisopalinología y Palinotaxonomía. El desarrollo de estas investigaciones permitió ampliar la palinoteca cuya información se encuentra plasmada en publicaciones científicas (Caccavari et al., 2001; Caramuti, 2006; Caramuti et al., 1999, 2000, 2014; Fernández et al., 2004; Naab, 1987, 1988, 1995, 1999; Naab y Tamame, 2007; Naab y Torroba, 1995, 1999; Naab et al.; 2001, 2003, 2008; Tamame y Naab, 2003), tesis doctorales, tesinas de grado y trabajos finales de graduación (Bravo, 2018; Brinatti, 2019; Naab, 2004; Rivas, 2006; Tamame, 2003, 2011), y diversas presentaciones a congresos.

Las investigaciones mencionadas se efectuaron en el Laboratorio de Palinología de la FA, UNLPam el cual, además, brinda como servicio a terceros la determinación del origen botánico y geográfico de mieles, que permite a los productores apícolas tipificar sus productos. Asimismo, informa periódicamente, a través de la página web de la FA, UNLPam, la concentración de polen aéreo de la ciudad de Santa Rosa, esto permite relacionar las alergias respiratorias con el estado sanitario de la atmósfera (Polen Santa Rosa, 2022). En este contexto, queda en evidencia que la información que brinda esta colección palinológica de material conservado y actualizado, y las investigaciones desarrolladas son de interés científico.

La digitalización de los datos de la palinoteca comenzó en el año 2007, como parte de un trabajo de beca de posgrado, en esa oportunidad la versión en papel plasmada originalmente en cuadernos fue reemplazada por planillas digitales. En el año 2020, luego de la incorporación de personal técnico de laboratorio, se retomaron las actividades de organización de los materiales de referencia y digitalización. Así, el presente trabajo tuvo como objetivo organizar, actualizar y clasificar el material de la colección palinológica de la FA, UNLPam. Esta contribución permitirá brindar información a la comunidad científica y favorecerá la puesta en valor de la palinoteca

que forma parte de las colecciones biológicas de la Universidad Nacional de La Pampa.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el contexto de este trabajo se limpiaron, ordenaron, registraron y clasificaron los materiales de referencia que componen la palinoteca. Para cada ejemplar catalogado existe un preparado microscópico de polen acetolizado, su residuo polínico en un tubo, restos florales en un sobre de papel y en la mayoría de los casos, ejemplares del herbario Santa Rosa, Facultad de Agronomía (SRFA) o del herbario del laboratorio o propio en el caso de la colección de polen fresco. Los residuos polínicos fueron conservados en tubos de vidrio de 5ml y en tubos eppendorf inmersos en glicerina-fenol. Los preparados polínicos fijos se encuentran montados en gelatina-glicerina (D'Ambrogio de Argüeso, 1986) y presentan una etiqueta con los números de preparado, de herbario y su nombre científico (es decir, todos los datos del ejemplar catalogado). Por lo tanto, la palinoteca cuenta con material de respaldo, para extraer polen cuando sea necesario reemplazar preparados microscópicos. Es importante destacar que las identificaciones en las diferentes ramas de la palinología se realizan a nivel de tipo polínico, que incluye características diagnósticas generalmente de Género y en menor medida de Familia vegetal (Saenz, 1978). La colección de material acetolizado presenta en su mayoría identificaciones a nivel de especie y la de material fresco a nivel de Género. Por otro lado, los taxones se clasificaron según el estatus de acuerdo con la clasificación de Pyšek et al. (2004) en: nativas de Sudamérica y endémicas; y por otro lado en: exóticas, entre estas últimas naturalizadas y casuales (sinónimo de adventicias).

A partir de la información de los preparados, se completó el registro digital que incluye la siguiente información: número de preparado palinológico, número de réplica y número de herbario, si corresponde. Además, como todo ejemplar de herbario cuentan con una ficha descriptiva con datos como fecha y lugar de colecta, nombre del colector, clasificación

sistemática y observaciones.

La nomenclatura botánica y el estatus se actualizó a partir de la base de datos del Instituto de Botánica Darwinion (2021), del catálogo de plantas vasculares del Conosur para la flora nativa de Sudamérica y The World Flora On line (ex The Plant List, 2021) para las exóticas. Se analizó la distribución geográfica en las provincias de Argentina y en las subdivisiones políticas internas de la provincia de La Pampa (Departamentos). Además, se clasificaron de acuerdo con las regiones fitogeográficas de la provincia, según Cabrera (1971).

RESULTADOS

Colección de material acetolizado

La colección de material acetolizado cuenta con 1382 preparados de polen y esporas correspondientes a 495 taxones (con dos o más réplicas de cada uno). Estos correspondieron a 79 familias vegetales, entre ellas, las más numerosas fueron Asteraceae con un 19 % (96 taxones), seguida por Poaceae 16 % y Fabaceae 8 % (Figura 1). El 96,8 % correspondió a Espermato-fitas Angiospermas; 0,4 % a Gimnospermas y 2,8 % a Pteridofitas.

De acuerdo con el estatus de los taxones (Pyšek et al., 2004) el 46,3 % de los preparados palinológicos correspondieron a especies nativas de Sudamérica, el 28,9 % fueron endémicas. En cuanto a las exóticas, la mayoría fueron casuales (19,6 %), el 3 % naturalizadas y el resto (2 %) clasificados a nivel de género, no pudieron clasificarse según el estatus (Figura 2).

En cuanto a la procedencia geográfica del material de referencia acetolizado, el 92,3 %, 1276 preparados correspondieron a la provincia de La Pampa, el restante 7,7 % a las provincias de Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Corrientes, Jujuy, La Rioja, Mendoza,

Neuquén, Salta, San Luis y Tucumán; se registraron también muestras provenientes de Uruguay. El 95,5 % de los departamentos de la provincia de La Pampa contó con ejemplares en la palinoteca siendo el más representado Lihuel Calel con 712 preparados palinológicos (55,8 %), seguido por Capital con 118 (9,2 %) y Chical có con 85 (6,7 %) el resto de los preparados representa menos del 5 % (Figura 3). En cuanto al origen fitogeográfico (Figura 3), el 72 % de los preparados correspondieron a la provincia del Monte (arbustal al oeste de La Pampa), el 23 % al Espinal (bosque de caldén) y el restante 5 % a la Pampeana (estepa gramínea).

Colección de material fresco

El ordenamiento y registro de materiales arrojó un total de 359 preparados de material fresco (con dos o más réplicas cada uno), que correspondieron a 161 géneros y 68 familias vegetales, las más representadas fueron Fabaceae, Asteraceae y Rosaceae con un 14,3 %, 11,2 % y 5 % respectivamente (Figura 4). El 97 % de las

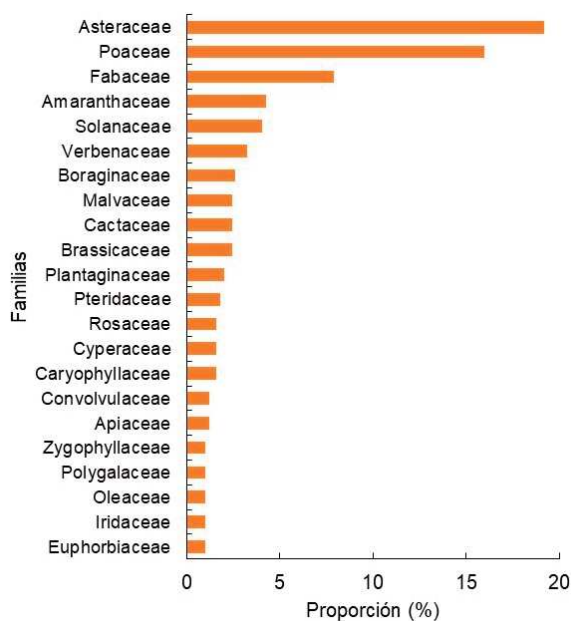


Figura 1. Familias botánicas representadas en un porcentaje mayor al 1 % (22 de 79) en la palinoteca de referencia de material acetolizado.

Figure 1. Botanical families with more than 1 % representation (22 of 79) in the acetolized material collection.

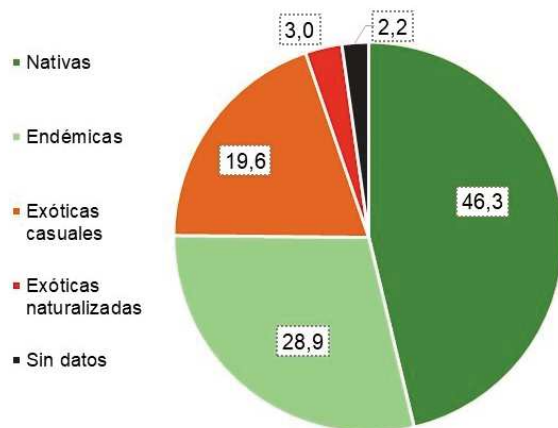


Figura 2. Porcentaje de taxones de acuerdo con su estatus (Pyšek et al., 2004), preparados identificados sólo a nivel de género fueron contabilizados como "sin datos".

Figure 2. Percentage of taxa according to their status (Pyšek et al., 2004). "no data" means that permanent slides were identified only at the genus level.

familias correspondieron a Angiospermas y el 3 % a Gimnospermas. La mayoría de los taxones fueron determinados a nivel genérico, no se realizó la clasificación de acuerdo con el estatus, ya que un mismo género puede tener

representantes nativos y exóticos. En cuanto a su procedencia casi la totalidad procedieron del departamento Capital particularmente a la ciudad de Santa Rosa (97,8 %) y algunos representantes a los departamentos Atreucó y Maracó.

Las actividades de reacondicionamiento y el conteo del material realizado para la colección existente permitieron proponer a la Facultad de Agronomía un proyecto de resolución con el objeto de proclamar de interés institucional la palinoteca. Luego de enviar el primer manuscrito de este artículo, el Consejo Directivo de la Facultad de Agronomía

aprobó la denominación y declaración de interés institucional a la Palinoteca de Referencia de la Facultad de Agronomía – UNLPam asignándoles los acrónimos FALPPA (Facultad de Agronomía,

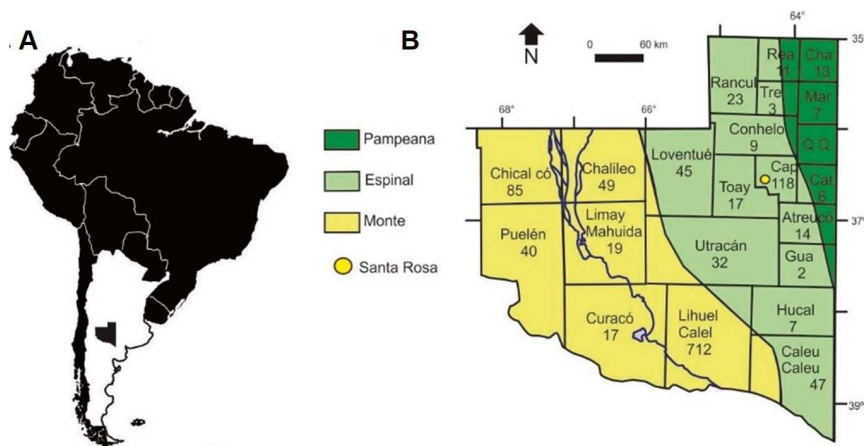


Figura 3. A: mapa de Argentina en Sudamérica, destacando la provincia de La Pampa, B: mapa de La Pampa con las provincias fitogeográficas (según Cabrera, 1971) y departamentos. El círculo amarillo destaca la ciudad de Santa Rosa. Los números representan la cantidad de preparadros palinológicos por departamento. Abreviaturas: Rea: Realicó, Tre: Trenel, Cha: Chapaleufú, Mar: Maracó, QQ: Quemú Quemú, Cat: Catriló, Cap: Capital.

Figure 3. A: map of Argentina in South America, highlighting the province of La Pampa, B: map of La Pampa with the phytogeographical provinces (according to Cabrera, 1971) and departments. The yellow circle indicates the location of Santa Rosa City. The numbers show the number of palynological slides per department. Abbreviations: Rea: Realicó, Tre: Trenel, Cha: Chapaleufú, Mar: Maracó, QQ: Quemú Quemú, Cat: Catriló, Cap: Capital.

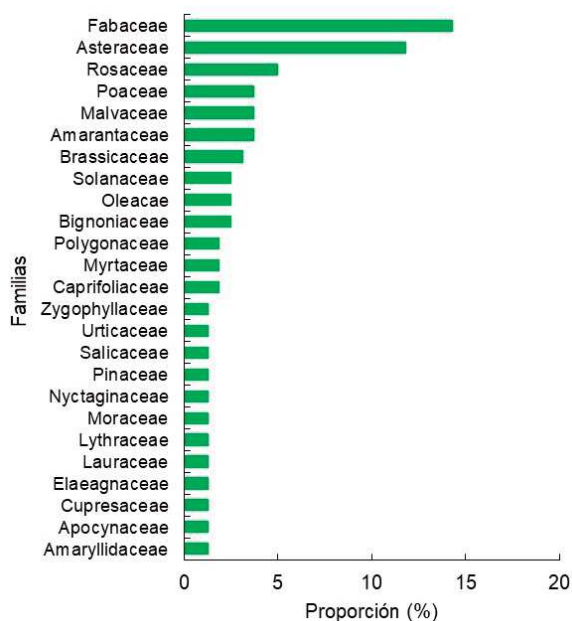


Figura 4. Familias botánicas representadas en un porcentaje mayor al 1 % (22 de 79) en la palinoteca de referencia de material.

Figure 4. Botanical families with more than 1 % representation (22 of 79) in the material collection.

La Pampa, Polen Acetolizado) y FALPPF (Facultad de Agronomía, La Pampa, Polen Fresco) para anteponer a cada colección.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La palinoteca de la Facultad de Agronomía posee 1741 preparados de material acetolizado y fresco, siendo mayor la cantidad corresponde a preparados acetolizados (1382) respecto a los 359 preparados naturales o frescos. Esto se debe a que los primeros se utilizaron para la descripción de las especies del Parque Nacional Lihúe Calel y se consultan para el reconocimiento de los tipos polínicos en muestreos melisopalinológicos y aeropalinológicos (e.g. Naab, 2004; Tamame, 2003, 2011). El polen fresco se utiliza principalmente como referencia para el estudio aeropalinológico de la ciudad de Santa Rosa y su relación con el arbolado urbano (Polen Santa Rosa, 2022). Considerando las categorías taxonómicas superiores, predominan las Espermatofitas Angiospermas (97 % en ambas

colecciones). Las familias Asteraceae, Fabaceae, Poaceae y Rosaceae son las mejor representadas en más del 5 % (Figuras 1 y 4) en concordancia con el número de taxones identificados para la provincia de La Pampa (Rúgolo de Agrasar et al., 2005). En la palinoteca de la Universidad Nacional de Jujuy (Lupo et al., 2022) las familias con más representantes también fueron las Asteraceae con un 26,4 %, las Fabaceae con el 9,3 % y las Poaceae con el 3,1 % de un total de 1600 preparados que representan la diversidad del noroeste argentino. Las Espermatofitas Gimnospermas son más abundantes en los preparados de polen fresco (3 %) respecto a los de polen acetolizado (0,4 %). En tanto que las Pteridofitas (helechos) están presentes solo en preparados acetolizados. En otras palinotecas de Argentina, como la colección de la Universidad Nacional de La Plata, el 76 % (de un total de 2000

preparados) corresponde a esporas de Pteridofitas y Lycofitas mientras que el 24 % corresponde a polen de Espermatofitas Angiospermas y Gimnospermas (Yañez et al., 2014). Por otra parte, la colección de la Universidad Nacional de Mar del Plata tiene unos 800 preparados de referencia y reúne las principales especies de las unidades de vegetación de Argentina y Uruguay. Los preparados que alberga esta palinoteca resultan una fuente de consulta constante para el estudio de materiales fósiles recolectados en sedimentos del cuaternario (Prieto, 2014). En la ciudad de Diamante, provincia de Entre Ríos, el Laboratorio de Palinoestratigrafía y Paleobotánica del Centro de Investigaciones Científicas y de Transferencia a la Tecnología y a la Producción (CICYTTP) tiene tres colecciones correspondientes a paleopalinología, aeropalinología y de referencia, esta última con 100 registros desde 2011. Este laboratorio cuenta con una curadora responsable y un técnico profesional de apoyo del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y

Técnicas (CONICET) quienes destacan la necesidad de todo palinólogo de contar con una palinoteca permanente en su lugar de trabajo para desarrollar las tareas de investigación y docencia (Di Pasquo y Silvestri, 2014).

En cuanto al estatus del material acetolizado se destaca la alta presencia de especies nativas en la palinoteca. La misma cuenta con un alto porcentaje de preparados de taxones nativos provenientes de las Provincias Fitogeográficas del Monte (72 %) y del Espinal (23 %), en tanto que la Provincia Fitogeográfica Pampeana presenta preparados de vegetación exótica. Además, esta última región posee menor representación en la palinoteca, incluso el departamento Quemú Quemú (QQ) no tiene representantes (Fig 3). Actualmente se está trabajando en la caracterización del polen de la flora polinífera del Distrito Pampeano Occidental, que incluye el Este de La Pampa, a través del cual se incrementará la colección de referencia de este sector de la provincia (Tamame et al., 2022).

En cuanto al origen geográfico, dentro de La Pampa, en la colección FALPFA, el departamento Lihuel Calel es el mejor representado (56 %), en tal sentido es importante mencionar que la vegetación del Parque Nacional Lihué Calel constituye un 60 % de la flora de La Pampa (Prina et al., 2015). En el caso de la colección FALPPF la mayor cantidad de géneros corresponden al departamento Capital (98 %), particularmente a la ciudad de Santa Rosa, donde se realizan desde el año 2007 muestreos aeropolínicos periódicos (Naab et al., 2007). Estos muestreos han permitido conocer el periodo de floración y los niveles de polen en el aire de la ciudad (Polen Santa Rosa, 2022) que, junto a censos de vegetación (Caramuti et al., 2009; Rossini, 2021) brindan información sobre las plantas y pólenes más abundantes en la ciudad.

En los últimos años, aumentó la necesidad y el interés de publicar catálogos digitales, un ejemplo de ello es la Red de Catálogos polínicos de Brasil (RCPOL). Esta Red realizó una encuesta en 2020 para conocer el estado y número de palinotecas latinoamericanas, en ella participaron 150 investigadores y 60 instituciones, incluida la palinoteca FA, UNLPam. Según esta encuesta los países más destacados en cuanto al número de

laboratorios, palinotecas e investigaciones fueron Argentina con 37 % y Brasil con 33 %, el resto de los países de Latinoamérica estuvieron en un porcentaje menor al 10 %. En la misma encuesta también resaltaron las principales áreas del conocimiento que utilizan materiales de palinotecas de referencia: Palinología actual, Paleopalínología y Melisopalínología (Di Pasquo et al., 2021).

Las colecciones biológicas son una preocupación actual, así es que durante el XVIII Simposio de Paleobotánica y Palinología incluyó a las palinotecas en una sesión temática. La virtualización y la necesidad de llegar con información a más sectores es una realidad que trasciende. Es así que la palinoteca de la Universidad del Nordeste (UNNE) se destaca en cuanto al número de preparados (5000) y está trabajando en una palinoteca virtual (Salgado-Laurenti et al., 2023). Además, forma parte del herbario CTES que tienen un valor destacado como representante de las Angiospermas del NEA (noreste argentino).

Esta contribución sobre la palinoteca de la Facultad de Agronomía aporta a la caracterización de la flora del centro de Argentina y merece ser conocida por la comunidad científica. Las colecciones biológicas se consideran recursos valiosos que deberían formar parte del patrimonio natural, científico y nacional, por lo tanto, su conservación favorecerá a ésta y a las próximas generaciones. La actualización de esta palinoteca permitió discriminar diferentes aspectos de importancia científica y lograr la puesta en valor de esta (Resolución 079/23 CD FA). Si se ejecutan políticas continuas de conservación y mantenimiento de las colecciones éstas podrán formar parte del patrimonio de la Universidad Nacional de La Pampa. La información recopilada permite continuar con un proceso de seguimiento y conservación. Por ello, el acondicionamiento y reposición de preparados palinológicos debe ser una tarea continua para apreciar el trabajo de quienes la erigieron y evitar su deterioro. A futuro se pretende reponer los preparados que lo requieran, renovar el etiquetado y digitalizar la información lo cual posibilitará la creación de recursos virtuales de acceso libre para los investigadores. Para ello, sería importante contar

Tamame, M. A., Cenizo, V. J. y Pall, J. L.

con personal técnico especializado para el mantenimiento de ésta y de todas las colecciones biológicas de la Universidad Nacional de La Pampa.

AGRADECIMIENTOS

A los revisores por los aportes realizados y a Miguel Santillán por la bibliografía suministrada.

BIBLIOGRAFÍA

- Bravo, P. S. (2018). Polen de Poaceae y de Amaranthus-Chenopodiaceae en la atmosfera de Santa Rosa, La Pampa Argentina. [Tesis de grado Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente], Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.
- Brinatti, A. (2019). Variación intradiurna e interanual del polen aéreo arbóreo en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa. [Tesis de grado Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales], Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.
- Cabrera, A. L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 14 (1-2), 1-42.
- Caramuti, V., Tamame, M., Naab, O., Suarez, C. y Altube, S. (2009). Plantas alergógenas en el arbolado urbano de la ciudad. 3° jornadas de Extensión Universitaria de Investigación relacionadas con la Salud y Ciencias Afines. 7° jornadas de Investigación del Equipo de Salud. Septiembre 2009. Actas T10. Pág. 36.
- Caccavari, M., Naab, O. A. y Caramuti, V. E. (2001). Dimorfismo polínico en *V. vinifera* L. (Vitaceae). *Asociación Paleontológica Argentina* (Pub. Esp), 8, 73-78.
- Caramuti, V. E. (2006). Análisis palinológico de algunas Heliantheae (Compositae) de la Provincia de La Pampa (Argentina). *Polen*, 15, 5-15.
- Caramuti, V., Naab, O., Caccavari, M. y Hernández, E. (1999). Estudios de la emisión polínica de un cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.). Actas VII Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, Santa Rosa, La Pampa, 105-113.
- Caramuti, V., Hernández, L., Caccavari, M. y Naab, O. (2000). Distribución de la producción y viabilidad del polen en el capítulo de girasol (*Helianthus annuus* L.). *Proceedings 15th Intern. Sunflower Conf. Toulouse, France*. Tome 2, 145-149.
- Caramuti, V. E., Naab, O. A., & Murray, M. G. (2014). First report of airborne pollen in Santa Rosa, La Pampa, Argentina: a 2-years survey. *Aerobiología*, 30 (3), 293-305.
- D'Aambrogio de Argüeso, A. (1986). *Manual de técnicas en histología vegetal*. Editorial Hemisferio Sur S.A.
- Darrigran, G. (2012). Las colecciones biológicas ¿para qué?. *Boletín Biológica*, 23(6), 28-31.
- DiPasquo, M., Bauerman, S. G., da Silva-Caminha, S. A. F., da Silva, C., D'Apolito, C., Souza, C., y Mezzonato, A. C. (2021). Colecciones palinológicas en América del Sur: Cuánto sabemos y qué desafíos afrontan. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, 21, 31-54.
- Di Pasquo, M. y Silvestri, L. (2014). Las colecciones de palinología y paleobotánica del laboratorio de palinoestratigrafía y paleobotánica del centro de investigaciones científicas y transferencia de tecnología a la producción (CICYTTP), Entre Ríos, Argentina. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, 14, 39-47.
- Erdtman, G. (1960). The acetolysis method, a revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 54, 561-564.
- Fernández, M. J.; Ves Losada, J. C., Naab, O., Baudino, E. M. y Dreussi, L. W. (2004). Himenópteros polinizadores asociados al cultivo de alfalfa en el área del caldenal de la Provincia de La Pampa, Argentina. INTA-Anguil, Publicación Técnica N° 59, 1-11.
- Instituto de Botánica Darwinion. (2021). Catálogo de plantas vasculares del conosur. <http://www.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/a/fa.htm>
- Katinas, L. (2001). El herbario, significado, valor y uso. Probiota (Programa para el estudio y uso de la biota austral). Serie técnica y didáctica N°1, 14 p.
- Lupo L. C., Sánchez A. C., Flores F. F., Torres G. R., Méndez M. V., Fierro P. T., Pereira E., Batallanos N.I. 2022. PAL-JUA: palinoteca de referencia de ecorregiones andinas. Jujuy, Argentina. XVIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología SAPP 2022. San Salvador de Jujuy, Jujuy, del 28 al 30 de septiembre de 2022. Pag 74-75.
- Naab, O. A. (1987). Estudio morfológico de las esporas de Pteridophyta de la Provincia de La Pampa. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 25 (1-2), 163-185.
- Naab, O. A. (1988). Estudio palinológico del género *Ephedra* (Ephedraceae) en la Provincia de La Pampa. Actas Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Pampa. Serie Suplemento, 4, 63-71.
- Naab, O. A. (1995). Análisis Polínico de mieles de la Provincia de La Pampa - Argentina. Actas V Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, Tomo I, 106-112.
- Naab, O. A. (1999). Lluvia polínica actual en el Parque Nacional Lihue-Calel, La Pampa, Argentina. X Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. *Asociación Paleontológica Argentina* (Publ. Esp. 6), 85-89.

Palinoteca de referencia de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa

- Naab, O. A. (2004). Estudio Aeropalinológicos del Parque Nacional Lihué Calel. [Tesis de Doctorado], Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Naab, O.A. y Tamame, M. A. (2007). Flora Apícola Primavera en la Región del Monte de la Provincia de La Pampa (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 42 (3-4), 251-259.
- Naab, O. A. y Torroba, M. (1995). Análisis de algunas propiedades de las mieles y su relación con el origen botánico. *Actas V Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales*, Tomo I, 113-118.
- Naab, O. A. y Torroba, M. (1999). Variaciones de los espectros polínicos de miel y carga corbicular en un colmenar de Santa Rosa, La Pampa. Santa Rosa, La Pampa, *Actas VII Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales*. 253-260.
- Naab, O. A., Caccavari, M., Troiani, H. y Ponce, A. (2001). Melisopalinología y relación con la vegetación en el Departamento. de Utracán, La Pampa, Argentina. *Polen*, 11, 99-113.
- Naab, O. A., Caccavari, M. A., y Caramuti, V. E. (2003). Producción y biología del polen en algunas variedades de *Vitis vinifera* L. cultivadas en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 145-150.
- Naab, O., Caramuti, V. y Tamame, M. (2007). Servicio de información aerobiológica relacionado con la problemática de la polinosis en la ciudad de Santa Rosa. 2° Jornada de Extensión Universitaria de Investigación relacionada con la Salud y Ciencias Afines. 6° jornadas de Investigación del Equipo de Salud. Diciembre 2007. *Actas* Pag 62.
- Naab, O. A., Tamame, M. A., & Caccavari, M. (2008). Palynological and physicochemical characteristics of three unifloral honey types from central Argentina. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6 (4), 566-576.
- Polen Santa Rosa. (2022). Servicio de Información Aerobiológica de la ciudad de Santa Rosa. <https://polen.agro.unlpam.edu.ar/>
- Prieto, A. R. (2014). Palinoteca de referencia del laboratorio de paleoecología y palinología, departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, 14, 49-53.
- Prina, A., Muiño, W., González, M., Tamame, A., Beinticino, L., Mariani, D. y Saravia, V. (2015). Guía de plantas del Parque Nacional Lihué Calel. Subsecretaría de Ecología. Gobierno de La Pampa. Consejo Federal de Inversiones. Santa Rosa. La Pampa.
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S., & Le Thomas, A. (2007). Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 143, 1-81.
- Pyšek, P., Richardson, D. M., Rejmánek, M., Webster, G. L., Williamson, M., & Kirschner, J. (2004). Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53 (1), 131-143.
- Rivas, J. A. (2006). Mieles de *Prosopis* spp., análisis melisopalinológicos relacionados a caracteres físico químicos [Trabajo Final de Graduación Ingeniería Agronómica], Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa.
- Rossini, S. (2021). Diagnóstico del arbolado urbano de alineación del centro de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa. [Tesina de grado Ingeniería en Recursos Naturales]. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.
- Rúgolo de Agrasar, Z. E., Steibel, P. E., Troiani, H. O. (2005). Manual ilustrado de las gramíneas de la provincia de La Pampa. Universidad Nacional de La Pampa, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Saenz, C. (1978). Polen y esporas. Introducción a la palinología y vocabulario palinológico. H. Blume Ediciones. Madrid. España.
- Salgado-Laurenti C. R., Fernández M., Godoy-Guglielmone M. V., Benítez P., Sobrado S. V., Miguel L. M., Pacella L., Mautino L. R., Lemos E., Mazepa C. I., Galíndez Ma. C., Correa O. C., Antonelli M., Dalcolmo A., Farrell E. E. 2022. PAL-CTES: Colección palinológica física, construcción de su versión virtual (PAL-NET), grupo y líneas de trabajo asociadas. XVIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología SAPP 2022 San Salvador de Jujuy, Jujuy, 28 al 30 de septiembre de 2022. Pag 73.
- Simons, J. E. y Muñoz-Saba, Y. (2005). 1. Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas. En: *Conservación Internacional. Serie manuales para la conservación*. Rodríguez-Mahecha, J. V.; Rueda-Almonacid, J. V.; González-Hernández, A. (Ed). Bogotá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
- Tamame, M. A. (2003). Tipificación de mieles producidas en La Pampa a través de análisis físico químicos relacionados con su origen botánico. [Tesina Licenciatura en Ciencias Biológicas] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa.
- Tamame, M. A. (2011). Estudio de la composición, disponibilidad y calidad de los recursos apícolas del noroeste de La Pampa, provincia fitogeográfica del monte (República Argentina) [Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo], Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.
- Tamame, A., Muiño, W., Cenizo, V., Prina, A. y Beinticino, L. (2022). Colección de polen y floración de un apiario de Anguil, La Pampa. 13 Jornadas

- Tamame, M. A., Cenizo, V. J. y Pall, J. L. Pampeanas de Ciencias Naturales y Ambientales 2022. Libro de resúmenes pag. 36.
- Tamame, M. A. y Naab, O. A. (2003). Mielles monoflorales pampeanas de *Condalia microphylla* Cav. y *Centaurea solstitialis* L.: análisis melisopalinológicos relacionados con caracteres fisicoquímicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 5(2), 371-381.
- The Word Flora On Line (WFO). (2023). World Flora Online. Published on the Internet; <http://www.worldfloraonline.org>
- Wodehouse, R. P. (1935). *Pollen Grains*. McGraw-Hill, New York.
- Yañez, A., Macluf, C. C., Mallo, A., Giudice, G. E., Pasarelli, L., Marquez, G. J., Ramos Giacosa, J. P., Morbelli, M. A., Piñeiro, M. R., Copello, M., Nitiu, D., Kelly, S., Quetglas, M. y San Martín, C. (2014). La colección de preparados palinológicos de la cátedra de Palinología de la Facultad de Ciencias Naturales y museo (FCNYM), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, (14), 55-69.