

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

Agustina Yañez, C. Cecilia Macluf, Andrea Mallo, Gabriela E. Giudice, Lilian Pasarelli, Gonzalo J. Marquez, Juan Pablo Ramos Giacosa, Marta A. Morbelli, María Raquel Piñeiro, Manuel Copelb, Daniela Nitíu, Santiago Kelly, Marcela Quetglas & Cinthia San Martín

(yanez_agustina@hotmail.com)

Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), Calle 64 N°3 (e/119 y 120), Lab. 23, CP 1900, La Plata, Argentina
Tel.: (0221) 424-9049

1 Introducción

La Universidad Nacional de La Plata, originalmente Universidad Provincial desde 1897, fue fundada formalmente en agosto de 1905 por el Dr. Joaquín V. González. Su creación se fundamentó en las renovadas necesidades de formación científica, técnica y cultural de las jóvenes generaciones que comenzaban a habitar la reciente Ciudad de La Plata. Desde sus orígenes surgió como una institución moderna, alejada de la impronta academicista característica de las tradicionales casas de altos estudios.

El Museo de Ciencias Naturales de La Plata, en ese entonces reconocido internacionalmente por el crecimiento ininterrumpido de sus colecciones durante los últimos 20 años, pasó a depender administrativamente de la Universidad agregando a las funciones originales de exhibición pública e investigación, la de formación académica, bajo la denominación general de Instituto del Museo-Facultad de Ciencias Naturales (González Pérez, 2012). A partir de 1906, la enseñanza universitaria en la institución adoptó el modelo general de naturalista, mediante la elaboración de

programas de estudio destinados a proporcionar a los alumnos formación básica en todos los campos de las ciencias naturales, confiriéndoles el título de Doctor en Ciencias Naturales. Más tarde, el doctorado se dividió en Ciencias Geológicas y Ciencias Biológicas, creándose posteriormente el título de Licenciado en las áreas de Biología, Geología y Antropología. El 19 de julio de 1949, el Instituto del Museo-Facultad de Ciencias Naturales con su estructura de Escuela, se transformó finalmente en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. En la actualidad, y debido al incremento en el número de alumnos durante las últimas décadas, las actividades académicas de la facultad se desarrollan en un edificio independiente al Museo de La Plata, ubicado en la intersección de las avenidas 122 y 60. De esta manera, el Museo quedó destinado para actividades de investigación y prácticas de laboratorio.

La oferta académica de la institución incluye 7 carreras de grado: Geología, Geoquímica, Antropología y Biología (orientadas en: Botánica, Ecología, Paleontología y Zoología), un doctorado en Ciencias Naturales y una maestría en Ecohidrología. Entre todas las actividades alberga más de 3.500 estudiantes. Asimismo,

la facultad cuenta con 4 Institutos, 3 Centros y 10 Laboratorios de Investigación.

2 La cátedra de Palinología

Dentro del ámbito de la facultad se encuentran los laboratorios de esta cátedra, actualmente dirigida por la Profesora Dra. Marta A. Morbelli, investigadora principal de CONICET. En las actividades de docencia / investigación intervienen las Dras. Cecilia Macluf, Lilian Pasarelli, Daniela Nitiu, la Lic. María Raquel Piñeiro y el Lic. Manuel Copello. Asimismo realizan tareas de investigación en el ámbito de la cátedra la Dra. Gabriela Giúdice (UNLP), los Dres. Juan Pablo Ramos Giacosa (CONICET) y Gonzalo J. Marquez (CONICET), la becaria Lic. Agustina Yañez (CONICET), y las Lic. María Raquel Piñeiro (CONICET) y Andrea Mallo (CIC, Provincia de Buenos Aires), ambas como miembros de la Carrera del Personal de Apoyo. Asimismo, se encuentran en proceso de formación tres alumnos pertenecientes al Programa de Entrenamiento y Apoyo a la Investigación de la Facultad (Santiago Kelly, Marcela Quetglas y Cintia San Martín) (Anexo II, figs. C-H).

Si bien la Dra. Morbelli ha realizado, a lo largo de su carrera, numerosos trabajos paleopalínológicos y tiene experiencia en ese campo, las principales líneas de investigación que el grupo lleva a cabo en el presente tienen una fuerte impronta actuopalínológica. No obstante, se están empezando a desarrollar trabajos comparativos entre algunos grupos actuales y fósiles de las familias Selaginellaceae, Isoetaceae, Schizaeaceae y Cyatheaceae, y se pretende comenzar a desarrollar estudios morfológicos y ultraestructurales sobre esporas fósiles.

Los proyectos en curso comprenden principalmente:

- Estudios morfológicos y ultraestructurales de esporas de diversas familias de helechos y Licofitas actuales: Pteridaceae, Cyatheaceae, Blechnaceae, Dennstaedtiaceae, Aspleniaceae, Selaginellaceae, Isoetaceae, Schizaceae, Lygodiaceae y Anemiaceae, entre otras;
- Estudios morfo-fisiológicos de granos de polen;
- Estudios sobre desarrollo de esporas y granos de polen, con especial énfasis en la formación de las paredes y los procesos metabólicos relacionados;
- Ensayos de germinación de esporas, en colaboración con la Cátedra de Morfología Vegetal de la misma casa de estudios;
- Realización de floras palínológicas;
- Estudios aeropalínológicos;
- Estudios melisopalínológicos;
- Biología floral.

3 Historia de la Colección de Palinología

La Palinoteca fue iniciada en el año 1963 cuando el Lic. Juan Carlos Gamarro se incorporó a la División Paleobotánica dependiente del Departamento de Paleontología. En ese entonces, las colecciones palínológicas consistían en una serie de preparados cuyas etiquetas estaban escritas con pluma. El registro de los datos se asentaba en un cuaderno cosido donde figuraba el nombre del taxón, su origen geográfico, información del colector y un número de procesamiento asociado al mes de incorporación a la colección.

Los primeros preparados de la colección correspondían a especies de Gimnospermas actuales, grupo en el cual el Lic. Gamarro se especializó en los inicios de su carrera. Posteriormente, se incorporó a la División en calidad de técnico y posteriormente de ayudante alumna Marta A. Morbelli, a quien el Dr. Archangelsky, Jefe de la División, le solicitó el procesamiento de cutículas fósiles y de esporas de helechos

actuales. Este fue el origen de la gran colección de preparados de dicho grupo botánico que la cátedra posee en la actualidad.

A través de los años, la palinoteca fue creciendo a partir de la contribución de numerosos especialistas que realizaron sus proyectos de tesis doctoral en la División Paleobotánica y, posteriormente, en la Cátedra de Palinología. Entre ellos pueden mencionarse al Dr. Romero (Palinología del Terciario, Eoceno), Dra. Tellería (Melisopalínología), la Dra. Castro (Dryopteridaceae, Athyriaceae), la Lic. Michelena (Floras polínicas de helechos, Pteridaceae), la Dra. Pasarelli (familia Solanaceae), la Dra. Giudice (Pteridaceae), la Dra. Llorens (Cretácico), la Dra. Nitiu (Aeropalínología), el Dr. Ramos Giacosa (Blechnaceae), la Dra. Gardenal (Helechos acuáticos actuales), el Dr. Marquez (Cyatheaceae actuales) y la Dra. Macluf (Isoetaceae actuales). Asimismo, la colección se enriqueció con la realización de numerosos proyectos acreditados de CONICET, ANPCyT y UNLP desarrollados por los investigadores de la cátedra (Anexo I), y la elaboración de floras palinológicas como la flora patagónica (Correa 1998), la flora de Helechos y Licofitas de Buenos Aires (en elaboración), la flora de Helechos y Licofitas del NOA y flora de Entre Ríos (en elaboración). Estas últimas dos aún continúan en desarrollo.

4 Las colecciones hoy

4.1 Recursos

Actualmente la Palinoteca está ubicada en el ámbito de la Cátedra de Palinología en los laboratorios 20-23 del edificio de Laboratorios de la Facultad, donde el grupo de investigación lleva a cabo las principales tareas de gabinete (Anexo II, fig. A-B). Allí se cuenta con una biblioteca temática de libros, monografías, revistas y separatas científicas (Anexo II, fig. I) y se dispone, a su vez, de un espacio

provisto de microscopios ópticos, lupas y una cámara digital, donde se desarrollan las tareas de análisis de material de herbario y palinomorfos. Asimismo, la cátedra posee un Laboratorio de Procesamiento ubicado en el Museo de Ciencias Naturales, equipado con todo el instrumental necesario para llevar a cabo la preparación del material para su posterior observación, contando con: campana extractora de gases, centrífugas, equipo de ultrasonido, esterilizador, balanzas, mecheros, material de vidrio, drogas y reactivos (Anexo II, fig. J).

La palinoteca científica de la cátedra consiste de más de 2000 preparados palinológicos que corresponden a ejemplares actuales. No existen preparados de especies fósiles en la colección, sino únicamente en la palinoteca didáctica (ver apartado de "docencia"), debido a que, como ya se mencionó anteriormente, la mayoría de los investigadores que formaron parte de la cátedra trabajaron con grupos actuales.

Los preparados se encuentran montados de manera permanente en bálsamo de Canadá o semipermanente en gelatina-glicerina, todos sellados con parafina para aumentar su vida útil. Cada preparado posee una etiqueta de identificación con los siguientes datos: nombre del taxón, origen geográfico y fecha de colección, nombre del colector, herbario de referencia y número de muestra palinológica que lo identifica dentro de la colección (MP) (Anexo III, figs. A-C).

Asimismo, una especial mención merecen las colecciones de megasporas de Licofitas que se hallan también depositadas en la palinoteca. Este tipo de material posee una forma particular de almacenamiento que será detallado en "colección de megasporas" más adelante.

En algunos casos, los palinomorfos estudiados son sometidos a procesamientos puntuales previos a la observación (acetólisis, tratamientos con Na₂CO₃, ultrasonido, etc.). Debido a que luego de dichos procesamientos frecuentemente queda material residual, la cátedra posee una colección de residuos de

procesamiento ubicada en el laboratorio del Museo. Los residuos son almacenados en tubos de Kuhn, generalmente inmersos en una mezcla de glicerina y fenol. Cada residuo también posee un número de muestra palinológica (MP), y está asociado a una ficha de procesamiento en donde se registran los mismos datos mencionados para los preparados de microscopía (Anexo III, figs. E-G). La mayoría de los residuos existentes están asociados a un preparado de la colección. Debido a que estos últimos pueden deteriorarse con el correr de los años, los residuos de procesamiento son una herramienta valiosa a través de la cual se puede volver a contar con el material de la colección.

4.2 Registro y mantenimiento

La información sobre los ejemplares depositados en la palinoteca se encuentra almacenada en una base de datos digital confeccionada en el programa Access. Para cada ejemplar, además del número de muestra palinológica, asignación botánica hasta nivel de familia y datos de colección, está registrada la ubicación exacta dentro de la colección (preparado y/o residuo, número de armario, número de caja o bandeja). Esta base de datos comenzó a elaborarse en el año 1999 a partir del trabajo técnico de la Lic. María Raquel Piñeiro y gracias a la colaboración del pasante-alumno como Manuel Copello. Todas las tareas curatoriales que requiere la colección, como el ordenamiento y mantenimiento en condiciones del material, mantenimiento del equipo de análisis y procesamiento, reposición de reactivos y sustancias de procesamiento, actualización, entre otras, son llevadas a cabo por la Lic. Piñeiro.

4.3 Composición de la colección

En el anexo IV se resumen gráficamente los datos de la colección. Del

total de registros almacenados (muestras palinológicas), más de 1400 (76%) pertenecen a esporas de Helechos y Licofitas, mientras que los registros de polen están representados por el 24% restante, siendo las muestras de angiospermas (22%) preponderantes por sobre las gimnospermas (2%) (Anexo IV, gráfico 1). En relación con lo anterior, las familias de Helechos y Licofitas mejor representadas en cuanto al número de muestras palinológicas son Pteridaceae (con 365 registros), Blechnaceae (con 226) y Dryopteridaceae (con 169) (Anexo IV, gráfico 2).

No obstante, si se analizan las muestras almacenadas en la colección en relación a las familias botánicas a las cuales pertenecen, el 66% son familias de Angiospermas, mientras que sólo el 29% de los registros se incluyen en familias de Helechos y Licofitas, y el 5% en familias de Gimnospermas (Anexo IV, gráfico 3). Estos datos se deben a la existencia en el mundo natural de un mayor número de familias angiospérmicas por sobre los demás grupos botánicos, y a la profundización del estudio de determinadas familias de Helechos y Licofitas que se llevó a cabo en la cátedra desde sus orígenes a través de la formación de numerosos especialistas en ese grupo.

Finalmente, las $\frac{3}{4}$ partes de las muestras almacenadas en la colección fueron tomadas o pertenecen a ejemplares colectados en nuestro país (Anexo IV, gráfico 4), de las cuales casi la mitad proviene del noroeste (45%), mientras que, tanto la región pampeana (19%) como la región patagónica (17%), se encuentran en segundo lugar (Anexo IV, gráfico 5).

Debido a que la base de datos se encuentra en constante actualización, existe una gran cantidad de preparados que aún no han sido ingresados formalmente a la colección y que, por ende, no fueron tenidos en cuenta para elaborar los gráficos anteriores. Entre las muestras a ser ingresadas a corto plazo pueden mencionarse:

- Colección de preparados aeropalinológicos realizados con la Técnica de Wodehouse a partir de material recolectado en el área urbana de la ciudad de La Plata. Esta colección fue confeccionada a partir del desarrollo de la tesis doctoral de la Dra. Nitiu. Las familias que predominan en la colección son Ulmaceae (7%); Myrtaceae, Salicaceae y Oleaceae (5.5%); Phytolacaceae, Platanaceae y Poaceae (4.5%) Hasta el momento es la única colección aeropalinológica que cuenta el Laboratorio;
- Colección de preparados de Briofitas realizados por la Lic. Piñeiro a partir de material coleccionado en Patagonia. Los géneros representados son *Chorisodontium*, *Funaria*, *Tayloria*, *Acrocladium*, *Ulot*, *Sphagnum* y *Dicranum*;
- Colección de preparados realizados por la Lic. Michelena, pertenecientes a la flora palinológica de Buenos Aires y a otras contribuciones que dicha investigadora realizó durante su paso por la cátedra.

4.4 Colección de megasporas

La heterosporia ocupa un papel importante dentro la palinoteca. Esta colección comenzó en el año 1975, cuando la Dra. Morbelli abordó el estudio palinológico de las Licofitas, centrándose en la familia Selaginellaceae de Argentina. Posteriormente, como parte de su tesis doctoral, la Dra. Macluf estudió las Isoetaceae del Cono Sur, enriqueciendo la palinoteca con preparados de microsporas y megasporas. Del mismo modo, la Dra. Gardenal se especializó en el estudio palinológico de las familias de helechos acuáticos presentes en Sudamérica (Azollaceae, Salviniaceae y Marsileaceae), lo que también representó un importante aporte para la cátedra.

Las megasporas depositadas en la colección, se encuentran conservadas de diversas maneras:

- Portas excavados con y sin medio de montaje;
- Porta especímenes de doble vidrio, compartimentalizados y con capacidad para 60 espacios;
- Porta especímenes cilíndricos de bronce, sobre el cual se deposita el material metalizado, montado en cintas bifaz o pegamento. Este tipo de montaje es el utilizado para estudios con microscopía de barrido, tanto en megasporas como para estudio de microsporas y granos de polen.

4.5 Materiales tipo

Cuatro materiales tipo se encuentran depositados en la colección. Los primeros dos corresponden a esporas de isotipos, donados por el Dr. Pedro Bond Schwartzburd depositados en el herbario LP, cuyo estudio fue llevado a cabo por la Lic. Agustina Yañez como parte de su tesis doctoral sobre la familia Dennstaedtiaceae, actualmente en curso. Los tipos 3 y 4 son fragmentos donados por herbarios y analizados por el Dr. Gonzalo Marquez durante el estudio de las Cyaheaceae del Conosur. Finalmente, el último corresponde a residuos de procesamiento de material jurásico estudiado y descrito por Morbelli (1990).

- 1) *Hypolepis acantha* Schwartzb. Schwartzburd P. B. & Matos F. B. No. col. 1344. 26/06/2007. Brasil, Paraná. Antonina. Reserv Rio Cachoeira – SPVS. (LP: 36668). ISOTIPO: MP 4231, residuo y preparado. (Schwartzburd, 2012).
- 2) *Hypolepis rugosula* ssp. *Pradoana* Schwartzb. Schwartzburd P. B & Pereira, J. B. S. No. Col. 2310. 07/06/2011. Brasil, Rçio de Janeiro. Teresópolis, Parque Naciona Serra dos Órgaos. Matas Nebulares e Campos de

Altitude. Pedra do Sino, próximo ao Abrigo Qatro, em direção à caixa d'água. (LP: 36667). ISOTIPO: MP 4233 residuo y preparado. (Schwartzburd, 2012).

- 3) *Alsophila odonelliana* (Alston) M. Lehnert. Argentina. Salta, Orán, San Andrés, 1000 m. No. Col. 1944. *Willink 285* (LIL). ISOTIPO: MP 965 residuo y preparado. (Lehnert, 2005).
- 4) *Sphaeropteris cuatrecasii* Tryon. Colombia, Valle del Cauca, Sobre Las Brisas entre El Tabor y Alto de Mira. 22/10/1946. *Cuatrecasas 22423* (US). HOLOTIPO. (Tryon, 1971)
- 5) Residuos de procesamiento. Género *Trileites* sp. (Nº original: 7108, 7109, 0186, 0190). Género *Hughesisporites* sp. (Nº original: 6824, 6835, 0184). Género *Horstisporites* sp. (Nº original: 7111, 6830, 0188, 6832, 3415).

5 Docencia

La asignatura Palinología comenzó a dictarse para las carreras de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo en el año 1965. Del mismo modo en que se desempeñó como precursor de la colección, Juan Carlos Gamarro fue el primer Profesor titular de la cátedra, cargo que ejerció hasta 1979. Durante su paso por la docencia, el Dr. Gamarro organizó el plan de esta asignatura, priorizando a la palinología como disciplina morfológica. Dictó tanto clases teóricas como prácticas no sólo a los alumnos de la facultad, sino también a estudiantes que asistían desde otras localidades argentinas, así como reconocidos investigadores de Chile y Brasil. Debido a su amplio temario, su cátedra fue una asignatura anual, y dio comienzo a la investigación en Palinología dentro y fuera de la Facultad.

En la actualidad, la materia Palinología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) está orientada a alumnos y graduados de las orientaciones Botánica, Ecología y Paleontología de la Carrera de Biología, y a alumnos y profesionales de otras carreras como Geología y Antropología. Es una materia anual optativa, de grado y posgrado. Las clases están organizadas en teóricos y prácticos, con una carga horaria de 3 y 4 hs. respectivamente y la evaluación consiste en exámenes parciales teórico-prácticos con reconocimiento de material al microscopio óptico. El personal docente está representado por un Profesor Titular (Marta A. Morbelli), un Jefe de Trabajos Prácticos (Lilian Pasarelli) y tres ayudantes diplomados (Cecilia Macluf, María Raquel Piñeiro y Daniela Nitiu).

En relación al programa temático, la asignatura está dividida en dos unidades: Neopalínología (primer semestre) y Paleopalínología (segundo semestre). Se brinda información acerca de la Palinología básica, metodologías y sus aplicaciones. Se presenta un panorama sobre el estado actual del conocimiento de esta disciplina en el mundo y especialmente en Sudamérica y Argentina. Se provee de bibliografía básica clásica y actualizada (Menéndez y Azcuy 1969; Romero 1977; Morbelli 1980, 1990; Ottone 1996; Markgraf y Bianchi 1999; Ottone 2001; Schopf 2006). Se incentiva a los alumnos para la aplicación de esta disciplina en las distintas especialidades, así como también a desarrollar temas básicos que no han sido aplicados aún en nuestro país.

5.1 Colección didáctica

El rol que la Cátedra de Palinología lleva a cabo dentro de la vida académica de la facultad está en estrecho contacto con la actividad científica que paralelamente desarrolla. Esta relación recíproca se manifiesta en las colecciones.

Desde los orígenes de la asignatura, la implementación de clases prácticas motivó la necesidad de contar con una colección de

preparados didácticos. Actualmente, dicha colección continúa en constante crecimiento valiéndose, no sólo de la tarea docente, sino también de los investigadores que desarrollan su trabajo en el seno del laboratorio.

La colección didáctica cuenta con material actual y fósil y es la base de la cual se parte para trabajar los conceptos teóricos y prácticos de la materia. Su forma de almacenamiento es la misma que se utiliza para la colección científica. En este caso, únicamente se cuenta con preparados microscópicos y la información de los mismos se guarda en fichas ordenadas por período y tema (Anexo III, Fig. D).

En el Anexo V se resume el contenido de la colección didáctica actual (tabla 1) y fósil (tabla 2). Es importante destacar que los preparados de material fósil de esta colección son de gran valor científico pues fue a partir de la relación del Dr. Gamero y la Dra. Morbelli con investigadores del país y del exterior, que se recibieron materiales relativos a sus investigaciones como donaciones a la cátedra.

6 Desafíos futuros

Este año la Palinoteca de la Cátedra de Palinología cumple 50 años. Durante todo ese tiempo, la colección ha ido adquiriendo no sólo un enorme valor científico sino también patrimonial, debido a que representa el trabajo de numerosos y reconocidos investigadores que generaron conocimiento dentro de la institución.

Es por ello que actualmente comenzaron tareas de ordenamiento y restauración hacia el interior de la colección, impulsando el ingreso de nuevas muestras, actualizando y modernizando la base de datos, con la implementación de fichas unificadas para preparados de estudio bajo el microscopio óptico y sus correspondientes residuos de procesamiento.

Uno de los desafíos futuros de la cátedra es contar con un espacio físico que pueda unificar la colección, hoy repartida entre el Museo y el Edificio de Laboratorios, y que tenga espacio suficiente para el potencial crecimiento que continuará teniendo.

El grupo de investigación ha comenzado a trabajar en líneas de investigación novedosas para nuestro país como es el estudio del desarrollo de esporas de helechos, o la creación de un banco de esporas en colaboración con la Cátedra de Morfología Vegetal. Asimismo se pretende que, en un futuro no lejano, la cátedra cuente con un laboratorio de procesamiento de material, completamente equipado para realizar estudios de detalle utilizando microscopía electrónica de transmisión.

Referencias

- Archangelsky, S. 1972. Esporas de la formación Río Turbio (Eoceno). *Revista del Museo de La Plata* (sección Paleontología), 6(39): 65-100.
- Archangelsky, S. 1980. Palynology of the Lower Cretaceous in Argentina. *4^o International Palynological Conference (Lucknow), Proceedings*, 2: 425-428.
- Archangelsky, S. & Gamero, J.C. 1967. Spore and pollen types of the Lower Cretaceous in Patagonia (Argentina). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 1: 211-217.
- Azcuy, C.L. 1975. Miosporas del Namuriano y Westfaliano de la comarca Malanzan-Loma Larga, provincia de La Rioja, Argentina 1. Localización geográfica y geológica de la comarca y descripciones sistemáticas. *Ameghiniana*, 12(1): 1-69.
- Castro, M.T. 2005. *Análisis palinológico comparado de las Athyriaceae (Pteridophyta) del Cono Sur de América Meridional*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 137 p.
- Correa, M.N. 1998. Flora Patagónica, Parte I. *Colección Científica del INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires*.
- Dellazzana, J. 1976. Contribuição a palinologia da Formação Irati (Permiano) Rio Grande Do Sul, Brasil. *Ameghiniana*, 13(1): 1-42.

- Gardenal, P. 2009. *Morfología y ultraestructura de las esporas de filicophyta heterosporadas presentes en el Cono Sur de América Meridional*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 208 p.
- Giudice, G.E. 1994. [Revisión de las especies argentinas del género *Adiantum* L. (Adiantaceae, Pteridophyta)]. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 154 p.
- González Pérez, C.F. 2012. Referencias históricas del Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Trayectorias necesarias para entender su presente. *Aletheia*, 3(5).
- Lehnert, M. 2005. Reconsideration of *Alsophila odonelliana* (Cyatheaceae), an Andean tree fern. *Brittonia*, 57(3): 228-236.
- Llorens, M. 2005. [Palinología de la Formación Punta de Barco, Cretácico, Santa Cruz]. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 208 p.
- Macluf, C.C. 2012. *Análisis morfológico, palinológico y sistemático de las Isoetales del Cono Sur de América del Sur*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 255 p.
- Markgraf, V. & Bianchi, M.M. 1999. Paleoenvironmental changes during the last 17,000 years in western Patagonia: Mallin Aguado, Province of Neuquen, Argentina. *Bamberger Geographische Schriften*, 19: 175-193.
- Marquez, G.J. 2012. *Palinología de los helechos arborescentes (Cyatheaceae) del Cono Sur: Morfología y ultraestructura de las esporas de las Cyatheaceae del Cono Sur de América*. Editorial Eae. 148 p.
- Menéndez, C.A., & Azcuy C.L. 1969. Microflora carbónica de la localidad de Paganzo, provincia de La Rioja. Parte I. *Ameghiniana*, 6(2): 77-97.
- Michelena, I.G. 1993. Spores of Aspleniaceae (Pteridophyta) of Buenos Aires Province, Argentina. *Darwiniana*, 32 (2): 131-137.
- Michelena, I.G. 1998. Esporas de la familia Thelypteridaceae (Pteridophyta) de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Polen*, 9: 25-34.
- Morbelli, M.A. 1980. Morfología de las esporas de Pteridophyta presentes en la región fuego-patagónica de la República Argentina. *Opera Lilloana*, 28: 1-138.
- Morbelli, M.A. 1990. Austral South American Jurassic megaspores. *Review of Palaeobotany and Palynology* 65: 209-216.
- Nitiu, D. S. 2006. *Estudio aeropalinológico de la Ciudad de La Plata*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 170 p.
- Ottone, E. 1996. Devonian palynomorphs from the Los Monos Formation, Tarija Basin, Argentina. *Palynology*, 20: 105-155.
- Ottone, E.G., Holfeltz, G.D., Albanesi, G.L. & Ortega G. 2001. Chitinozoans from the Ordovician Los Azules Formation, Central Precordillera, Argentina. *Micropaleontology*, 47(2): 97-110.
- Pasarelli, L. 1998. *Estudios sobre biología floral en especies de Solanum Sect. Cyphomandropsis*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 208 p.
- Ramos Giacosa, J.P. 2008. *Revisión sistemática, análisis cladístico y biogeográfico de la sección Lomariocycas (J.Sm.) C.V. Morton del género Blechnum L. (Blechnaceae, Pteridophyta) en América*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 145 p.
- Romero, E.J. 1973. *Estudio del polen de Fagaceas y Gimnospermas de la formación Río Turbio (Eoceno, Santa Cruz)*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 2 vol.
- Romero, E.J. 1977. Polen de gimnospermas y fagáceas de la formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. Unidad de Paleobotánica y Palinología, Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos (CIRGEO). Buenos Aires, Argentina. Pp. 219.
- Schwartsburd, P.B. 2012. Three new taxa of *Hypolepis* (Dennstaedtiaceae) from the Brazilian Atlantic Forest, and a key to the Brazilian taxa. *Kew Bulletin*, 67(4): 815-825.
- Schopf, J.W. 2006. Fossil evidence of Archaean life. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 361(1470): 869-885.
- Tellería, M.C. 1985. *Análisis palinológico de las mieles del noroeste de la Provincia de Buenos Aires*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 115 p.

- Tryon, R. 1971. The American tree ferns allied to *Sphaeropteris horrida*. *Rhodora*, 73(793): 1-19.
- Wolkheimer, W. 1972. Estudio palinológico de un carbón de Neuquén y consideraciones sobre paleoclimas jurásicos de Argentina. *Revista del Museo de La Plata (sección Paleontología)*, 6(40): 101-157.

Otras publicaciones relevantes

- Historia de la Universidad Nacional de La Plata. <http://www.unlp.edu.ar/articulo/2008/4/3/historia>. Consulta realizada el 21/09/2013.
- Historia del Museo de Ciencias Naturales de La Plata. <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/historia>. Consulta realizada el 21/09/2013.

ANEXO I. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ACREDITADOS DESARROLLADOS POR LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA DURANTE LOS ÚLTIMOS 15 AÑOS

1991- 1993. “Estudio de esporas de las Pteridophyta del Noroeste de Argentina”. Responsable: Dra. Marta Morbelli. Institución otorgante: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Proyecto N° 5027/89.
1992-1996. “Estudio de esporas de las Pteridophyta del Noroeste de Argentina”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: Universidad Nacional de La Plata (UNLP). N° 146 y N° 196.
1996-1998. “Análisis del Fenómeno de la Heterosporía. I Parte. Lycophyta”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N°196.
1997-1999. “Estudios Morfológicos, Funcionales, Fitoquímicos y de Biología Reproductiva en Fanerógamas Sudamericanas. I. <i>Myrsinaceae</i> 2. <i>Santalaceae</i> 3. <i>Solanaceae</i> .” Responsable: Elías de la Sota. Institución otorgante: UNLP.
1997- 2000. “Desarrollo de la palinología básica y sus aplicaciones”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 274.
1997-2000. “Desarrollo de la Palinología Básica y sus aplicaciones”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: CONICET. PIP N° 5044.
1998-2000. “Caracteres Palinológicos de las Podostemaceae sudamericanas”. Responsable: Marta A. Morbelli. Institución otorgante: CONICET. PIP N° 5044.
1998-2001. “Desarrollo de la Palinología Básica y sus aplicaciones”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 274.
2001- 2004. “Desarrollo de la palinología básica y sus aplicaciones. Parte II”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 363.
2002-2004. “Palinología Básica y sus aplicaciones. Estudios Reproductivos en Angiospermas: Martyniaceae-Orchidaceae”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP.
2003-2004. “Desarrollo de la Palinología básica y sus aplicaciones Parte II”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 363.
2004-2007. “Biodiversidad y Palinología: estudios morfológicos, ultraestructurales, experimentales y de desarrollo en esporas de Pteridofitas sudamericanas”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (SECyT). Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica (ANPC y T). N° de resolución: PICT N°12758. Tipo A, Categoría Prioridades. Código 01- 12.758.
2005-2009. “Desarrollo de la palinología básica y sus aplicaciones. Parte III. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 451.
2009-2012. “Desarrollo de estudios sobre Palinología Básica y Aplicada”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: CONICET. PIP N° 112-200801-0.
2009-2011. “Estudios en Palinología Básica y Aplicada”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 584.
2010-2013. “Biodiversidad, Palinología y Conservación de Pteridofitas del Cono Sur de América”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: ANPCyT. PICT N° 0661
2013- 2015. “Estudios palinológicos en Licofitas y Helechos del Cono Sur de America” Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. Código de subsidio en trámite.

ANEXO II. RECURSOS HUMANOS, ESPACIO DE TRABAJO Y EQUIPAMIENTO DE LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA



Figuras A-B. Gabinetes de la Cátedra de Palinología en los laboratorios de la calle 64. Fig. Figuras C-H. Recursos humanos: C. Dr. Juan Pablo Ramos Giacosa. D. Dr. Gonzalo Marquez. E. Dra. Lilian Pasarelli. F. Dra. Gabriela Giudice. G. (de izquierda a derecha) Lic. Agustina Yañez, Cinthia San Martín, Dra. Daniela Nitú, Dra. Marta A. Morbelli, Lic. Andrea Mallo, Dra. Cecilia Macluf y Marcela Quetglas. H. Santiago Kelly. Figura I. Biblioteca de la cátedra. Figura J. Laboratorio de procesamiento situado en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata.

ANEXO III. LA PALINOTECA DE LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA



Figuras A-C. Colección científica de la cátedra: preparados microscópicos. Figura D. Fichas informativas de la colección didáctica fósil. Figuras E-G. Colección científica de la cátedra: residuos.

ANEXO IV. COLECCIÓN CIENTÍFICA DE LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA

Gráfico 1

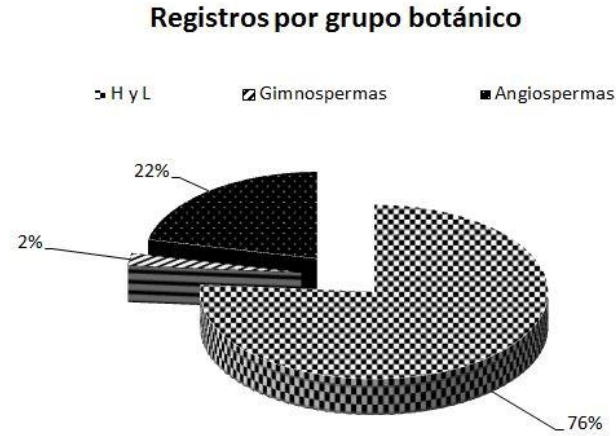


Gráfico 2

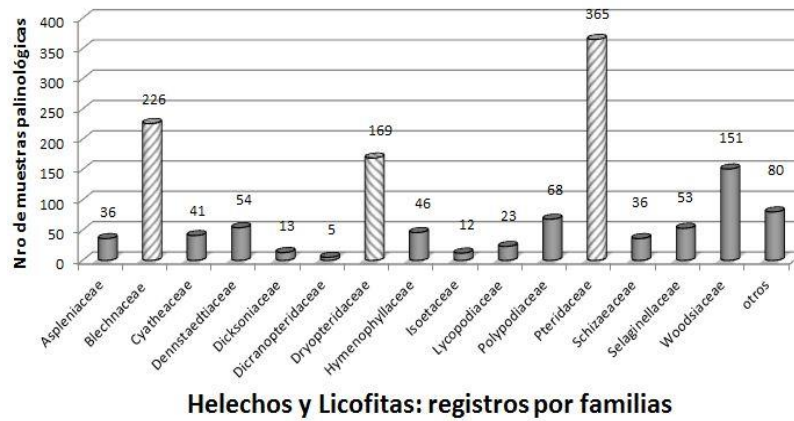


Gráfico 3

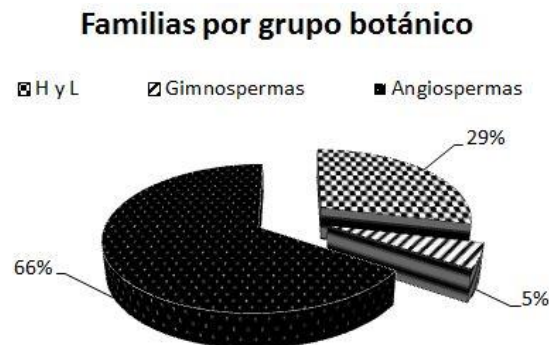


Gráfico 4

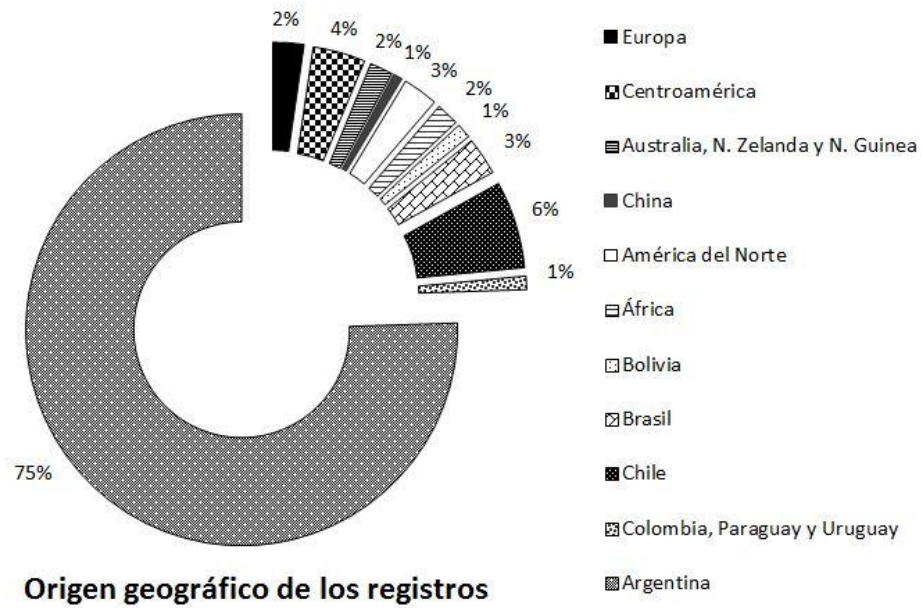


Gráfico 5



ANEXO V. COLECCIÓN DIDÁCTICA DE LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA

Tabla 1

GRUPO BOTÁNICO	FAMILIAS	Nº DE PREPARADOS
Angiospermas	Acanthaceae, Alismataceae, Apiaceae, Aristolochiaceae, Asclepiadaceae, Asteraceae, Betulaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Buxaceae, Caprifoliaceae, Casuarinaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Cyperaceae, Ericaceae, Eriocaulaceae, Fabaceae, Fagaceae, Gentianaceae, Iridaceae, Juncaceae, Labiaceae, Liliaceae, Lythraceae, Magnoliaceae, Malvaceae, Martyniaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Oleaceae, Onagraceae, Orchidaceae, Oxalidaceae, Palmae, Plumbaginaceae, Poaceae, Podostemaceae, Polypodiaceae, Polygalaceae, Potamogetonaceae, Proteaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Solanaceae, Tropaeolaceae, Typhaceae, Ulmaceae, Vitaceae, Winteraceae.	227
Gimnospermas	Araucariaceae, Cupresaceae, Cycadaceae, Ephedraceae, Ginkgoaceae, Pinaceae, Podocarpaceae.	22
Helechos y Licofitas	Aspleniaceae, Athyriaceae, Azollaceae, Equisetaceae, Isoetaceae, Lycopodiaceae, Marsileaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Salviniaceae, Schizaeaceae, Selaginellaceae.	57
Briofitas	Bartramiaceae, Polytrichaceae.	6
Hongos	indet	8

Tabla 2

PERÍODO	Nº DE PREPARADOS	ORIGEN GEOGRÁFICO	YACIMIENTO O FORMACIÓN	PUBLICACIÓN
Precámbrico	6	Ontario, Canadá	Yacimiento Guntflint	Schopf 2006
Ordovícico	7	Argentina	Formación Los Azules	Ottone et al. 2001
Devónico	6	Tarija basin	Formación Los Monos	Ottone 1996
Carbonífero	6	La Rioja	Formación Lagares, Formación Paganzo, Malanzan	Menendez & Azcuy 1969; Azcuy 1975
Pérmico	9	Rio Grande do Sul, Brasil	Formación Iratí	Dellazzana 1976
Triásico	11	San Juan, La Rioja	Cuenca de Ischigualasto	Menendez 1968
Jurásico	12	Neuquén, Argentina	carbón Caloviano de Neuquén	Wolkheimer 1972
Cretácico	21	Santa Cruz, Argentina	Anfiteatro Bajo Tigre	Archangelsky 1980; Archangelsky & Gamberro 1967
Terciario	28	Santa Cruz, Argentina	Formación Río Turbio	Archangelsky 1972
Cuaternario	4	Neuquén, Argentina	Mallín Aguado	Markgraf & Bianchi 1999

